

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»
Кафедра Харчових технологій, легкої промисловості і дизайну

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

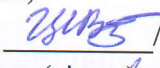
на тему

Професійна підготовка техніків-технологів м'ясних цехів на прикладі
виробництва посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної
біологічної цінності
(тема кваліфікаційної роботи)

Виконав: студент 2 курсу, гр. ДІТ-ПОХ23мг
спеціальності: 015.37 Професійна освіта (Аграрне
виробництво, переробка сільсько-господарської
продукції та харчові технології)

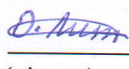
(цифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

 / Денис ГАВРИЛЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

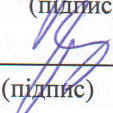
Керівник  / Ірина ЦИХАНОВСЬКА
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент  / Тетяна ГОНТАР
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

В.о. зав. кафедри  / Олег ЛИТВИН
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль  / Олександр АЛЕКСАНДРОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Секретар ЕК  / Олександр АЛЕКСАНДРОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Харків – 2024 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н.КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут "Українська інженерно-педагогічна академія"
Кафедра Харчових технологій, легкої промисловості і дизайну
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 015.37 Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)
Освітньо-професійна програма Професійна освіта (Харчові технології)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.завідувача кафедри
 **Олег ЛИТВИН**
підпис ініціали, прізвище
" 21 " 10 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ)

Гавриленко Денис Вікторович
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи Професійна підготовка техніків-технологів м'ясних цехів на прикладі виробництва посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності

керівник роботи Цихановська Ірина Василівна, д.техн.н, професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від "12" жовтня 2024 року №4801-5/3345

2. Строк подання студентом роботи 12 грудня 2024 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити: дослідження актуальності професійної підготовки техніків-технологів до впровадження технології посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності; характеристика та аналіз стану підприємств м'ясопереробної галузі, визначення рецептурного складу та розробка технології виробництва котлет з яловичини з додаванням комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки; визначення кваліфікаційних вимог, та посадових обов'язків техника-технолога м'ясопереробного підприємства; розробка дидактичного проєкту факультативного заняття з теми «Виробництво посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності» дисципліни «Технологія харчових виробництв» для підготовки техніків-технологів м'ясних цехів»

4. План роботи

№ з/п	Назва роботи
1	ВСТУП
2	ДОСЛІДЖЕННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ М'ЯСНИХ ЦЕХІВ
3	ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВ М'ЯСОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ: СТАН І СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ (МОДЕРНІЗАЦІЇ)
4	ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ ДЛЯ М'ЯСОКОМБІНАТІВ
5	РОЗРОБКА ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТТЯ З ТЕМИ «ВИРОБНИЦТВО ПОСІЧЕНИХ ВИРОБІВ – КОТЛЕТ З ЯЛОВИЧИНИ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ» ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ» ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ М'ЯСНИХ ЦЕХІВ
6	ВИСНОВКИ

5. Дата видачі завдання 12 жовтня 2024 року

Студент (ка)


підпис

Денис ГАВРИЛЕНКО

ім'я, прізвище

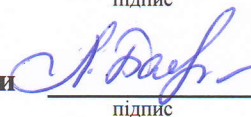
Керівник роботи


підпис

Ірина ЦИХАНОВСЬКА

ім'я, прізвище

Керівник роботи


підпис

Лариса БАЧІЄВА

ім'я, прізвище

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. Актуальність професійної підготовки техніків-технологів для м'ясних цехів	11
РОЗДІЛ 2. Характеристика м'ясопереробного підприємства: стан і стратегії розвитку (модернізації)	22
РОЗДІЛ 3. Вимоги до кадрового забезпечення техніків-технологів для м'ясокомбінатів	41
РОЗДІЛ 4. Розробка дидактичного проєкту факультативного заняття з теми «Виробництво посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності» дисципліни «Технологія харчових виробництв» для підготовки техніків-технологів м'ясних цехів».....	47
ВИСНОВКИ.....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	64
ДОДАТКИ	71

РЕФЕРАТ

Робота містить 72 сторінок, 7 рисунків, 13 таблиць, 47 джерел, 1 додаток.

Кваліфікаційна робота (дипломний проект) присвячений науковому обґрунтуванню та вдосконаленню системи підготовки техніків-технологів до впровадження технології котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності шляхом додавання комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД).

У першому розділі встановлено актуальність професійної підготовки техніків-технологів до впровадження котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності шляхом додавання комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД).

У розділі 2 досліджується поточна ситуація та стратегія розвитку м'ясопереробної галузі України. Проведено дослідження впливу комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні та технологічні показники дослідних зразків котлетного фаршу та виготовлених з нього котлет. Визначено рецептурний склад та розроблено технологію виробництва котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності.

У третьому розділі розглянуто кваліфікаційні вимоги, характеристика робіт, завдання та посадові обов'язки техника-технолога для м'ясокомбінатів; права та відповідальність цього фахівця.

У четвертому розділі розроблено дидактичний проект факультативного заняття з теми «Виробництво посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності» дисципліни «Технологія харчових виробництв» для підготовки техніків-технологів м'ясних цехів».

Запропоновані методики можуть бути покладені в основу інноваційних технологій отримання м'ясної посіченої продукції, а саме котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності.

Ключові слова: професійна підготовка, м'ясопереробна галузь, технік-технолог, комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки, кадрове забезпечення, методика навчання.

ABSTRACT

The work contains: 72 pages, 7 drawings, 13 tables, 47 sources, 1 application.

The qualification work (diploma project) is devoted to scientific substantiation and improvement of the system of training technologists for the introduction of the technology of beef cutlets of increased biological value by adding a combined algal iron-containing food additive (KVZHD).

The first chapter establishes the relevance of professional training of technologists for the introduction of beef cutlets of increased biological value by adding a combined algal iron-containing food additive (KVZHD).

Chapter 2 examines the current situation and development strategy of the meat processing industry of Ukraine. A study of the effect of a combined algal iron-containing food additive on the organoleptic, physicochemical, structural-mechanical and technological indicators of test samples of minced meatballs and cutlets made from it was carried out. The recipe composition was determined and the production technology of beef cutlets of increased biological value was developed.

In the third section, the qualification requirements, description of work, tasks and job duties of a technician-technologist for meat processing plants are considered; rights and responsibilities of this specialist.

Development of a didactic project of an optional lesson on the topic "Production of chopped products - a cutlet from beef of increased biological value" of the discipline "Technology of food production" for the training of technicians-technologists of meat shops".

The proposed methods can be used as a basis for innovative technologies for obtaining chopped meat products, namely beef cutlets of increased biological value.

Key words: professional training, meat processing industry, technician-technologist, combined algal iron-containing food supplement, personnel support, training method.

ВСТУП

Збалансоване раціональне харчування є ключовим чинником, який впливає на активну життєдіяльність людини. Як відомо, нині значна частина населення України стикається з нестачею вітамінно-мінерального комплексу біологічно активних речовин у раціоні, зокрема водо- та жиророзчинних вітамінів, окремих макро- та мікроелементів, харчових волокон (клітковини), есенціальних аміно- та вищих жирних кислот тощо. Функціональні продукти харчування відіграють ключову роль у забезпеченні організму необхідними речовинами. Останніми роками в харчовому комплексі спостерігаються інноваційні пропозиції та тенденції до розробки та впровадження технологій продуктів спеціального призначення, наприклад: функціональних харчових виробів, збагачених повноцінними білками, харчовими волокнами, мінералами та вітамінами. Усе це сприяє розробці низки сучасних удосконалених технологій і розширенню асортименту інноваційних харчових продуктів з покращеними споживними характеристиками [1-3].

М'ясна індустрія є однією з ключових сфер харчової галузі, завдання якої – забезпечувати населення продуктами, що є основним джерелом високоякісних білків тваринного походження.

Виробництва м'ясних посічених виробів спеціального призначення (функціональних) залишаються слабо розвиненими у більшості країн світу. Виробництвом м'ясопереробної індустрії ще належить реалізувати ринковий потенціал м'ясних посічених виробів. Слід відзначити, що останнім часом з'являється дедалі більше функціональних м'ясних посічених виробів, які відповідають принципам здорового харчування.

Отже, у м'ясопереробній промисловості найбільш актуальним напрямом для збільшення м'ясних ресурсів і підвищення ефективності виробництва є розробка та вдосконалення технологій комбінованих м'ясних продуктів функціонального призначення, які містять різноманітні біологічно

активні речовини та харчові добавки-поліпшувачі. Крім того, виробники змушені шукати нові технологічні підходи для покращення якості та споживних властивостей м'ясної продукції через дефіцит вітчизняної м'ясної сировини, великої частки низькоякісного імпортного м'яса та постійного зростання вартості основної сировини [4-6].

Проблема: використання м'ясопереробною промисловістю харчових добавок комплексної дії, які покращують технологічні показники, якість, біологічну та харчову цінність, продовжують терміни зберігання свіжості та перешкоджають мікробному псуванню м'ясних виробів.

У зв'язку з цим постає актуальне завдання розробки м'ясних посічених виробів функціонального призначення з використанням харчових добавок комплексної дії.

На основі наведених даних ми дослідили можливість застосування комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) як харчової добавки-поліпшувача до м'ясних посічених виробів.

Тому, складником мети дослідження стало вивчення впливу комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) на якість м'ясного фаршу з яловичини (котлетного фаршу) та котлет, виготовлених з нього.

Актуальність розробки та впровадження інноваційних ресурсозберігаючих технологій переробки м'ясної сировини зумовлена низкою економічних та медико-біологічних проблем. Це пов'язано з нестачею основних харчових речовин, а саме: повноцінних білків, вітамінно-мінерального комплексу, ПНЖК тощо у раціоні харчування населення; погіршенням якості м'ясної сировини, тому й необхідністю розробки нових видів м'ясних продуктів (у тому числі, посічених).

Таким чином, вивчення питань професійної підготовки техніків-технологів для ефективного впровадження технології котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності шляхом додавання комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки, є важливим та перспективним

напрямом досліджень, спрямованим на розв'язання **актуальних** завдань сучасної м'ясопереробної індустрії.

Об'єкт дослідження: процес професійної підготовки техніків-технологів для м'ясопереробної індустрії.

Предмет дослідження: питання підготовки техніків-технологів для впровадження технологій котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності шляхом додавання комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки, з розвитком компетентностей, необхідних для роботи у сучасній м'ясопереробній галузі.

Мета дослідження: теоретичне обґрунтування та практичне розроблення моделі професійної підготовки техніків-технологів, яка орієнтована на формування в них знань, навичок та компетенцій, необхідних для впровадження технології котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності шляхом додавання комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки, з розвитком компетентностей, а також створення навчально-методичних матеріалів для забезпечення якісної підготовки таких фахівців.

Завдання роботи:

1. Здійснити аналіз актуальності професійної підготовки техніків-технологів до впровадження технології котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності шляхом додавання комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки.

2. Дослідити поточну ситуацію та стратегію розвитку м'ясопереробної галузі України. Проведено дослідження впливу комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні та технологічні показники дослідних зразків м'ясних фаршів з яловичини та виготовлених з них котлет. Визначено рецептурний склад та розроблено технологію виробництва котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності шляхом додавання комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки.

3. Розглянути кваліфікаційні вимоги, характеристика робіт, завдання та посадові обов'язки техника-технолога для м'ясопереробних комбінатів; права та відповідальність цього фахівця

4. Розробити дидактичний проєкт факультативного заняття з теми «Виробництво посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності» дисципліни «Технологія харчових виробництв» для підготовки техніків-технологів м'ясних цехів».

Новизна отриманих результатів та їхнє теоретичне значення полягає в уточненні та конкретизації теоретичних засад актуальності професійної підготовки техніків-технологів до впровадження технології виробництва котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності шляхом додавання комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки. Дослідження також розвиває положення щодо змісту та технологій реалізації дидактичного проєкту факультативного заняття з теми «Виробництво посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності» дисципліни «Технологія харчових виробництв» для підготовки техніків-технологів м'ясних цехів».

Практичне значення одержаних результатів у тому, що розроблено дидактичний проєкт факультативного заняття з теми «Виробництво посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності» дисципліни «Технологія харчових виробництв» для підготовки техніків-технологів м'ясних цехів». Розроблений дидактичний проєкт доцільно використовувати у закладах фахової передвищої освіти.

Структура та загальний обсяг роботи. Робота включає українську та англійську анотації, вступ, чотири розділи, висновки до кожного розділу, загальні висновки, список використаних джерел та додатки. Загальний обсяг роботи становить 72 сторінок, з яких 70 сторінок — основний текст. У роботі наведено 13 таблиць та 7 рисунків. Список використаних джерел містить 47 найменувань, з них 24 – іноземною мовою.

РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ М'ЯСНИХ ЦЕХІВ

Вимоги до змісту освіти в галузі харчових технологій пов'язані, по-перше, з тим, що це інженерно-технологічна освіта, а по-друге, що дуже суттєво, з особливою «природою» об'єктів їхньої професійної діяльності. Сучасні продукти харчування є складні системи з єдиною внутрішньою структурою і загальними фізико-хімічними властивостями при винятковому розмаїтті хімічного складу харчових інгредієнтів, багато з яких належать до дуже лабільних. Отримання таких продуктів реалізується через багато стадійні технологічні процеси, що супроводжуються різними змінами хімічного характеру. При цьому головними параметрами, що визначають споживчі властивості харчових продуктів, є їх безпека та корисність для здоров'я людини. Нормативними орієнтирами харчової індустрії України є закон «Про якість та безпеку харчових продуктів», «Концепція державної політики в галузі здорового харчування», закон «Про технічне регулювання», які задають рамки еволюційних процесів у сфері виробництва харчових продуктів.

Ці процеси ініціюються як інноваціями у сфері харчових технологій, так і переглядом «формули їжі» суспільства на конкретному етапі його розвитку. Основна причина перетворення «Формули їжі» сьогодні пов'язана із змінами способу життя, харчового статусу та структури раціону харчування сучасної людини, наслідком яких є дефіцит вітамінів та інших біологічно активних речовин, що виконують функції каталізаторів та регуляторів біохімічних та фізіологічних процесів, що визначають всі життєві функції організму. Відсутність адекватних кількостей цих сполук у їжі нашого сучасника перетворює її на фактор ризику виникнення та розвитку основних неінфекційних захворювань – серцево-судинних, онкологічних, остеопорозу та ін. І навпаки, їх наявність робить їжу серйозним фактором профілактики

різних хронічних захворювань аліментарної природи, особливо у літньому віці.

Особливе місце, звичайно ж, посідає безпека харчових продуктів. Ланцюги харчування – один із основних шляхів надходження чужорідних хімічних речовин чи контамінантів в організм людини.

Погіршення екологічної обстановки (робота промислових підприємств, застосування отрутохімікатів, поява несприятливих у радіаційному відношенні зон тощо) призводить до забруднення харчового сировини; з'являються нові технології та апаратурні рішення, пов'язані з жорсткими видами впливу на харчову сировину та напівпродукти; широке поширення отримали різноманітні види харчових добавок та нові пакувальні матеріали.

Тим часом вивчення впливу цих факторів на властивості, харчову цінність та безпеку продуктів харчування часто проводиться недостатньо глибоко. При цьому з'явилася велика кількість малих підприємств, на яких технологічний процес і якість продуктів харчування погано контролюються або не контролюються взагалі.

В даний час загальноновизнано, що стан харчування населення є одним із найважливіших факторів, що визначають здоров'я нації; доведено взаємозв'язок між характером харчування та здоров'ям.

У зв'язку з цим пріоритетним напрямом науки, технології та техніки харчової індустрії є створення та виробництво харчових продуктів нового покоління, що відповідають вимогам світового рівня до якості продуктів та їх безпеки з урахуванням гранично допустимих концентрацій небезпечних та потенційно небезпечних концентрацій та небезпечних факторів у повному циклі виробництва харчової продукції. Воно має бути організовано відповідно до міжнародних стандартів ІСО 15161:2001 «Рекомендації із застосування ІСО 9001:2001 в харчовій промисловості та на підприємствах, що виробляють напої», ІСО 22000:2005 «Системи управління безпекою харчової продукції. Вимоги для використання будь-якою організацією, що

працює в ланцюжку створення харчової продукції» та принципами НАССР («Аналіз небезпек та критичні контрольні точки»).

Саме тому в останні роки увага українських виробників харчової продукції дедалі більше спрямовано як на докорінне перетворення технології отримання традиційних продуктів, а й на створення нового покоління харчових продуктів, що враховують особливості харчового статусу та структури харчування сучасної людини. До них відносяться:

- харчові продукти функціонального призначення, рекомендовані для систематичного регулярного застосування складі звичайних харчових раціонів усіма групами здорового населення; вони корисні здоров'ю, т. е. зберігають чи поліпшують його стан, знижують ризик розвитку що з харчуванням (аліментарних)

- захворювань за рахунок наявності у їхньому складі фізіологічно функціональних інгредієнтів, що мають здатність надавати сприятливий ефект на одну або кілька фізіологічних функцій та метаболічних реакцій організму людини;

- крім того, вони відповідають усім вимогам щодо безпеки продуктів харчування;

- харчові продукти спеціалізованого призначення, створені для задоволення певних вимог до ре жиму харчування специфічних груп населення (дітей грудного та молодшого віку; школярів; людей, які використовують низькокалорійні дієти, спрямовані на зниження ваги; годуючих матерів; вагітних жінок; людей, які працюють в екстремальних умовах праці; населення, що проживає в екологічно несприятливих зонах; людей із великими фізичними навантаженнями; незаможних верств населення), а також харчові продукти для спеціальних медичних цілей; всі вони повинні відповідати вимогам щодо безпеки продуктів харчування.

У зв'язку з цим слід зазначити, що закордонний ринок функціональних та спеціалізованих харчових продуктів щорічно збільшується на 15-25%, і по прогнозам провідних фахівців світу в галузі

харчування та медицини в найближчі 15–20 років частка функціональних та спеціалізованих продуктів досягне 30% від всього продовольчого ринку.

Зазначені пріоритети визначають і нові вимоги до змісту інженерно-технологічної освіти, особливо до навчального циклу (УЦ) професійної (профільуючої та спеціалізованої) підготовки в основних освітніх програмах (ООП) у галузі харчових технологій.

Порівняльний аналіз реалізованих в даний час навчальних планів в закладах фахової передвищої освіти та в наших зарубіжних закладах освіти партнерів дозволив відзначити таке:

- вміст та обсяг хімічної (фундаментальної та прикладної) підготовки у навчальних планах орієнтовані на загалом однаково (рис. 1.1);
- навчальні плани західноєвропейських закладів освіти вже на 1-му ступені більшою мірою орієнтовані на професійну підготовку в галузі харчових технологій та забезпечення якості харчових продуктів, а також на дисципліни спеціалізацій (порівняно з існуючими навчальними планами підготовки техніків-технологів за напрямом «Технологія продуктів харчування»);
- у навчальних планах коледжу набагато ширше представлені гуманітарна та соціально-економічна складові, а також загальні інженерні дисципліни;
- західно-європейські коледжі приділяють дуже велику увагу мікробіологічній безпеці харчових продуктів, харчовій мікробіології та законодавству в галузі виробництва харчових продуктів;
- сильною стороною навчальних планів є навчальний цикл природничо-наукових та математичних дисциплін;
- закордонні університети велике увагу приділяють організації виробничої практики;
- в закладах освіти-партнерах формування навчальних планів здійснюється з використанням залікових одиниць (ECTS).

Наявність у ДГЗ ВПО (і, відповідно, у навчальних планах) варіативної частини (регіональний або вузівський компонент та курси на вибір студента) є, безумовно, прогресивним кроком у формуванні змісту освіти, тобто суттєво збільшує рівень академічних свобод закладу освіти та дозволяє враховувати думку замовника (промисловості) при формуванні освітніх програм, дає можливість гнучко міняти навчальні плани з урахуванням сучасних напрямів науково-технічного прогресу в харчовій промисловості, реалізовувати варіативні моделі навчання найбільш талановитих та обдарованих студентів на основі індивідуальних освітніх траєкторій.

Говорячи про фундаментальну підготовку інженерів-технологів для харчового комплексу економіки країни, необхідно відзначити особливе місце, яке займає хімічна фундаментальна (у циклі ЄП) та хімічна прикладна підготовка (у базовій складовій професійного блоку), оскільки в основі технологій харчових продуктів лежать хімічні, фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні та колоїдні процеси.

Все це витримано у програмах монорівневої підготовки інженерів-технологів харчового профілю МГУВП та відповідає світовим тенденціям у галузі змісту освіти за напрямом «Food Technology» у частині фундаментальних та прикладних хімічних дисциплін та у дисциплінах професійної спрямованості, заснованих на цих хімічних знаннях, що видно з порівняння ООП ВПО для коледжу та ряду відомих зарубіжних університетів, які здійснюють підготовку фахівців для харчової індустрії (рис. 1.1). І це має зберегтися у нових навчальних планах, тобто під час переходу від монорівневої до дворівневої підготовки техніків-технологів для харчової промисловості. У коледжах розроблено та реалізується концепція хімічної освіти техніків-технолога для харчової промисловості.

Аналіз вимог до змісту освіти з блоку спеціальних дисциплін показав, що 17–20% загальної трудомісткості освітньої програми посідає курси, засновані на хімічних знаннях (фундаментальних і прикладних): біотехнологічні основи хлібопекарського виробництва; хімія вина; біохімія

бродильних виробництв; фізико-хімічні засади цукрового виробництва; хімія жирів; методи дослідження властивостей сировини та готової продукції; емульсійні системи для косметичної та харчової промисловості.

Фундаментальна (базова) хімічна підготовка складає 16–17% від загальної трудомісткості програми, прикладна хімічна підготовка (у циклі ОПД) – 5–6% (близько 30% від трудомісткості циклу ОПД) (рис. 1.1). Безумовно, самі собою цифри з трудомісткості ще ні про що не кажуть, тобто. до. головне наше досягнення – це наповнення виділених на хімічну підготовку годинника та взаємозв'язок хімічних та професійних дисциплін. При розробці нових курсів особлива увага приділено питанням, що стосуються вивчення складних процесів, що протікають при переробці харчової сировини в готові продукти, факторам, що визначають їх якість, харчову та біологічну цінність та безпеку, а також екологічним аспектам харчових технологій та новим напрямкам міжгалузевої індустрії продуктів харчування.

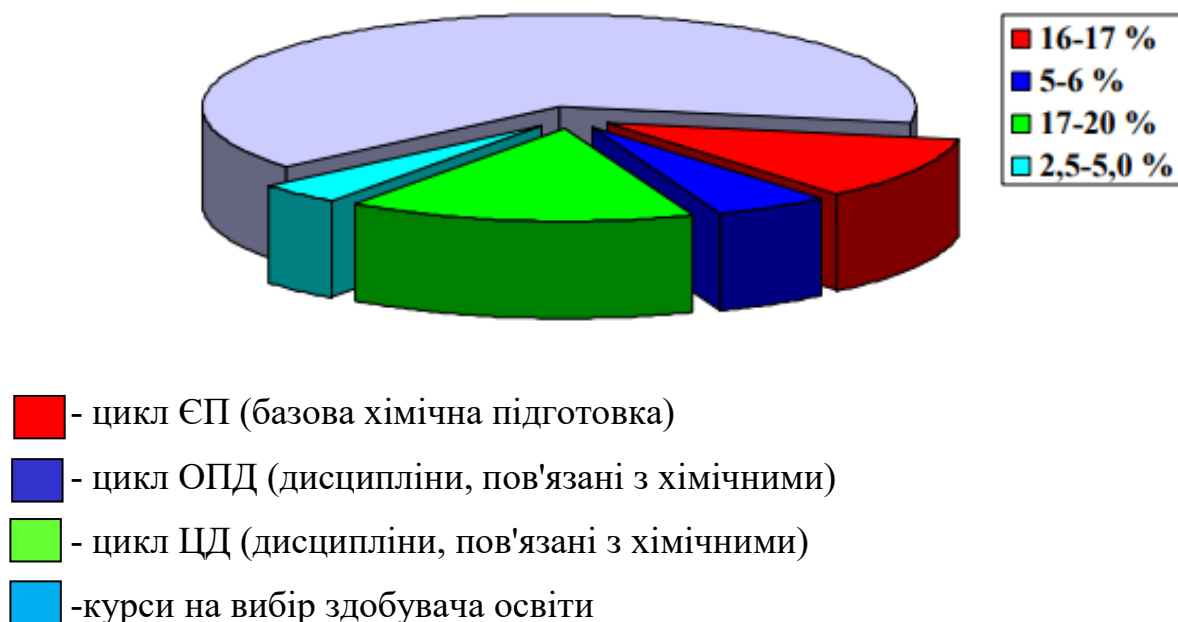


Рис. 1.1 Навчальна підготовка

Професійний цикл навчальних планів, по-перше, включає низку дисциплін загальної інженерної підготовки (хоча, звичайно ж, він не може бути таким же, як для суто технічних спеціальностей): це нарисна геометрія,

прикладна механіка, тепло та холодохімія, автоматизовані системи управління технологічним процесом, інформаційні технології. По-друге, він має базову складову як основу переходу до профільюючої підготовки для майбутньої професійної діяльності. На думку фахівців коледжу, у базовій частині професійного циклу необхідно виділити низку ключових дисциплін:

- харчова хімія; харчова мікробіологія;
- процеси та апарати харчових виробництв (у напрямку підготовки);
- загальні принципи переробки сільгоспсировини та основи технології харчових продуктів (у напрямку підготовки);
- безпека сировини та харчових продуктів; методи контролю якості сировини та харчових продуктів (у напрямку підготовки).

Варіативна частина професійної підготовки у межах одного напрямку підготовки техніків-технологів формується залежно від профілю підготовки. Наприклад: «Технологія галузі І» (з урахуванням профілю); «Технологія галузі ІІ» (з урахуванням спеціалізації); «Технологічне обладнання» (за профілем підготовки); «Технохімічний контроль» (з урахуванням профілю та спеціалізації) тощо.

Перехід від монорівневої підготовки техніків-технологів до підготовки безумовно, вносить свої корективи у формування змісту інженерно-технологічної освіти (по кожному шаблі) з урахуванням видів професійної діяльності випускників та їх професійних компетентностей. Це ми обговоримо нижче.

Новий профіль інженерно, технологічної освіти для харчової ін, дустрії «Технологія та застосування пі, щевих інгредієнтів» – вимога часу, Мені. Інновації у сфері харчових технологій підпорядковані пошуку способів та коштів, що забезпечують економічне отримання та максимальну безпеку та

якість харчових продуктів. Сукупність корисних здоров'я властивостей безпосередньо залежить від інгредієнтного складу харчового продукту. При цьому модифікація складу будь-якого продукту (зниження його енергетичної

цінності шляхом скорочення вмісту або повної заміни жиру або цукру, збагачення фізіологічно функціональними інгредієнтами), природно, відбивається не тільки на його харчовій цінності, але і на всій сукупності характеристик продукту, включаючи органолептичні властивості, реологію та термін зберігання. Тому і відновлення традиційних і формування нових споживчих властивостей харчового продукту вимагають використання різних технологічних харчових добавок.

Все це в цілому вказує на те, що характерною особливістю сучасних харчових продуктів є їх складність ецептурних складів, тобто. наявність у складі продукту великої кількості харчових інгредієнтів різної хімічної природи, прояв властивостей та взаємодій яких у ході технологічного процесу та забезпечує отримання харчового продукту певної харчової цінності із заданою сукупністю споживчих характеристик.

В даний час постачальниками харчових інгредієнтів та технологічних харчових добавок до нашої країни є більш 250 великих фірм, понад 100 з них мають свої представництва та філії різних містах, де працюють українські хахівці. Швидко зростає кількість вітчизняних виробників харчових інгредієнтів. Сьогодні Спілка виробників харчових інгредієнтів об'єднує 46 підприємств та фірм. У видавництві «Харчова промисловість» з 2000 р. виходить журнал «Харчові інгредієнти: сировина та добавки». Все це вказує на те, що в харчовій промисловості формується новий напрямок, пов'язаний з виробництвом харчових продуктів функціонального та спеціалізованого призначення на основі використання нетрадиційних видів сировини, фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів та технологічних харчових добавок, – спеціальна галузь харчових інгредієнтів (їх розробка, виробництво, реалізація та промислове використання). Вона розвивається сьогодні у двох напрямках: інгредієнти для продуктів здорового харчування та харчові добавки та ароматизатори.

Виробництво та застосування фізіологічно функціональних інгредієнтів та технологічних харчових добавок – це новий рівень розвитку

харчових технологій, з одного боку, і нові склади та властивості харчових систем і, отже, новий асортимент харчових продуктів, з іншого.

Розвиток нової галузі промисловості потребує відповідного кадрового забезпечення, що передбачає створення двох принципово нових напрямів підготовки:

- підготовка інженерів, здатних створювати та забезпечувати українські високотехнологічні виробництва харчових функціональних інгредієнтів та харчових продуктів функціонального та спеціалізованого призначення, які є основним компонентом структури здорового харчування;
- підготовка інженерів (інженерів менеджерів) в галузі харчових добавок та ароматизаторів (виробництво, реалізація та забезпечення безпеки продуктів харчування).

Специфіка кадрового забезпечення промисловості харчових інгредієнтів пов'язана з підготовкою спеціалістів нового типу, здатних, з одного боку, глибоко розумітися на об'єктах харчових виробництв, науково обґрунтовувати та керувати стадіями життєвого циклу харчової продукції (з урахуванням потенційно небезпечних факторів, які можуть виявлятися на всіх етапах цього життєвого циклу), з іншого боку, в повному обсязі мати знання і вміння менеджера.

Рівень знань спеціалістів, професійні обов'язки яких сфокусовані на цій реальності, виходить за рамки підготовки традиційних техніків-технологів з якоїсь спеціальності у рамках напряму «Харчові продукти із рослинної сировини». Це – міжгалузевий рівень. У галузі виробництва продуктів харчування без професійних знань у галузі хімічних та функціонально-технологічних властивостей харчових та біологічно активних добавок, технологічних аспектів їх використання з урахуванням особливостей складу та технологій харчових продуктів, перехід на сучасний рівень розвитку харчових технологій буде скрутним.

Підготовка спеціалістів для даної галузі потребує відповідних підходів до формування професійного циклу дисциплін. Це можуть бути такі

дисципліни, як «Медико-біологічні аспекти конструювання харчових продуктів функціонального призначення», «Загальні принципи створення та виробництва харчових продуктів функціонального призначення», «Хімія харчових структуроутворювачів, емульгаторів та дисперсних систем», «Основи харчового законодавства», «Функціонально-технологічні властивості харчових добавок», «Нутриціологія та «формула їжі» для специфічних груп населення», «Менеджмент та маркетинг на ринку харчових інгредієнтів».

В освітніх програмах харчового профілю еволюція підготовки в галузі харчових та біологічно активних добавок очевидна:

1996 р. – розділ «Харчові та біологічні активні добавки» у курсі «Харчова хімія»;

1998 р. – дисципліна з вибору студента у навчальних планах підготовки інженерів-технологів;

1999 р. – освітня програма «Харчові та біологічно активні добавки»;

2000 р. – теоретичний курс у блоці «Хімія їжі» федерального компонента інженерів-технологів відповідно до стандарту (2000);

2003 р. - Теоретичний курс навчального плану, який доповнюють практичні заняття.

У світлі нового напрямку розвитку харчової індустрії на створення та виробництво функціональних харчових продуктів та харчових продуктів спеціалізованого призначення (для специфічних груп населення) та з урахуванням виконаних в коледжі розробок та накопиченого досвіду сьогодні доречно ставити питання про доцільність реалізації підготовки нової спеціальності (або нового профілю, відповідно до проекту стандарту) «Технологія та застосування харчових інгредієнтів». Це відповідає і цілям державної політики у сфері забезпечення здорового харчування населення України, та інтересам розвитку як нової галузі виробництва харчових інгредієнтів, так і науково-промислового потенціалу харчової промисловості загалом. І це не прогноз, а об'єктивна реальність, про що ми можемо судити

за заявками фірм на проведення майстер-класів на тему «Харчові та біологічно активні добавки», які проводять викладачі університету протягом останніх п'яти років для фахівців промисловості у рамках наукової школи «Харчова хімія».

Висновки до розділу 1

Необхідною умовою якісного стрибка у підготовці інженерів-харчовиків є їхнє навчання на базі сучасних науково-технічних засобів (аналітичних приладів, технологічного обладнання) з використанням комп'ютерних та інших прогресивних методів навчання, що вимагає відповідної технічної підтримки.

Реалізація нових підходів у підготовці техніків-технологів є вимогою часу, і головним критерієм при переході на двоступінчасту структуру має стати забезпечення якості підготовки фахівців. Тільки у цьому випадку ми не втратимо того авторитету, який професійна освіта має сьогодні.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВ М'ЯСОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ: СТАН І СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ (МОДЕРНІЗАЦІЇ)

2.1 Аналіз стану підприємств м'ясопереробної промисловості

М'ясопереробна промисловість є стратегічно важливим гарантом продовольчої безпеки країни. Її стабільне функціонування значно впливає на економіку та забезпечення потреб населення, а в умовах військової агресії проти України – також на постачання якісних продуктів харчування для армії (зокрема, м'ясних виробів з високими споживними властивостями). Під час війни в Україні м'ясна індустрія зазнала суттєвих труднощів, спричинених як руйнуванням інфраструктури та м'ясопереробних підприємств, так і змінами в логістиці, збільшенням витрат на виробництво, скороченням ринку праці та зниженням обсягів реалізації продукції. Це впливає на всі напрямки діяльності м'ясопереробних підприємств, що вимагає аналізу поточної ситуації в галузі та розробки нових стратегій для її розвитку [7-9].

Значна частина виробничих потужностей м'ясопереробних підприємств була зруйнована або переведена до більш безпечних регіонів, що спричинило зниження обсягів виробництва та порушення постачання основної сировини, особливо в регіонах, де тривають інтенсивні бойові дії. Основними проблемами, з якими зіткнулися підприємства м'ясопереробної галузі, є: - обстріли та бойові дії в районах, де розташовані м'ясокомбінати, призвели до руйнування виробничої інфраструктури; - через окупацію або бойові дії почалися перебої з постачанням сировинних інгредієнтів; - через евакуацію або вступу до лав захисників країни чималої частина працівників відбувся брак кваліфікованого персоналу; - зросла собівартість м'ясної продукції через збільшення вартості енергоносіїв та ускладнення доставки як сировини, так і готової продукції.

В сучасних умовах розвиток м'ясопереробних виробництв (м'ясокомбінатів) значною мірою залежить від пропозицій інноваційних ресурсозберігаючих технологій та їх впровадження у виробництво функціональних м'ясних виробів, орієнтованих на підвищення біологічної та харчової цінності готової продукції. Прикладом таких інновацій є удосконалення технології котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності шляхом додавання комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД). КВЗХД тонкодисперсний порошок бурого кольору, який має характерний запах і смак водоростей. КВЗХД виготовлена на основі наночастинок оксидів заліза та водорості ламінарії (*Laminaria sp.*). Ця добавка підвищує біологічну та харчову цінність м'ясного виробу, збагачуючи його корисними біологічно активними речовинами та мінералами, що відповідає вимогам сучасного ринку збалансованого раціонального харчування [5, 9].

2.2. Матеріали та методи дослідження

Об'єкт досліджень: Технологія котлет з яловичини

Предмети досліджень: комбінована водоростева залізовмісна харчова добавка (КВЗХД) (рис. 2.1)



Рис. 2.1 Комбінована водоростева залізовмісна харчова добавка (КВЗХД)

Оздоровчі властивості водоростевого складника КВЗХД – Ламінарія має багатий нутрієнтний профіль: йод сприяє покращенню засвоєння білка, а також оптимізує засвоєння фосфору, кальцію і заліза, підвищуючи активність ферментів. Полісахаридам Ламінарії притаманна висока гідратаційна і адсорбційна здатності. Вони можуть зв'язувати і поглинати токсини в

організмі. Ламінарія містить речовину, яка виступає антагоністом холестерину, сприяючи усуненню холестеринових бляшок у судинах. Крім того, Ламінарії притаманні антикоагуляційні властивості. Вона може відновлювати порушену функцію органів травлення. Альгінова кислота Ламінарії відрізняється високою гідрофільністю. Альгінати здатні зв'язувати надлишок імуноглобулінів, що спричиняють алергічні реакції. Ламінарія має позитивний вплив на стан шкіри людини. Мінерали, зокрема йод, отримані Ламінарією з морської води, легко засвоюються організмом людини в органічній формі. Наявність нанорозмірного залізовмісного компонента (НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$) у складі комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) збагачує продукт мікроелементом Fe, підвищує біодоступність йоду та інших корисних речовин Ламінарії, покращує функціональні та технологічні властивості КВЗХД) – структуроутворювальну, водо- та жирутримувальну, сорбційну та стабілізувальну дію [10, 11]. Для приготування функціонального м'ясного продукту – дієтичних котлет з яловичини, крім комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) на основі наночастинок оксидів заліза (НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$) та ламінарії (*Laminaria sp.*), використано яловичина як традиційно дієтичне м'ясо. Яловичина, як і будь-яке м'ясо, цінне джерело повноцінного білка, есенціальних амінокислот, вітамінно-мінерального комплексу, а саме: Ca, Mg, Na, K, P, Cl, S, Fe, Zn, I, Cu, F тощо. Яловичина сприяє зміцненню кісток, зубної емалі, кровоносних судин, покращує функціонування серця, зміцнює м'язи, нормалізує обмін речовин, поліпшує склад крові, підвищує імунітет, допомагає зменшити набряки та очищає організм від токсинів і солей. Яловиче м'ясо також добре засвоюється організмом людини (коефіцієнт засвоєння становить 97%), а його енергетична цінність не перевищує 220 ккал на 100 г [12]. Попередніми дослідженнями визначено оптимальне дозування комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) на основі наночастинок оксидів заліза (НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$) та ламінарії (*Laminaria sp.*) – 0,2% від маси

рецептурної суміші та раціональний спосіб її уведення – у вигляді жирової суспензії при перемішуванні фаршу [13, 14]. У табл. 2. 1 наведено рецептури дослідних зразків котлет з яловичини з уведенням 0,05%, 0,10%, 0,15% комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) та контролю (0% КВЗХД).

Таблиця 2.1.

Рецептури дослідних зразків яловичих котлет

Найменування сировини	Маса сировини, г							
	Зразок 1 – контроль		Зразок 2 – з 0,05% КВЗХД		Зразок 3 – з 0,10% КВЗХД		Зразок 4 – з 0,15% КВЗХД	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Яловичина (м'ясо котлетне)	101,0	74,0	101,0	74,0	101,0	74,0	101,0	74,0
Хліб пшеничний	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Жирова суспензія КВЗХД	0,0	0,0	0,12	0,12	0,26	0,26	0,38	0,38
Вода або молоко	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Сухарі панірувальні	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Сіль кухонна	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Маса напівфабрикату	–	125,0	–	125,12	–	125,26	–	125,38
Жир кулінарний	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Маса смажених котлет	–	100,0	–	104,0	–	104,5	–	104,7

2.3. Удосконалення технології виробництва посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності

З метою визначення раціональної масової частки КВЗХД проаналізовано сенсорні показники дослідних зразків яловичих котлет (табл.2.2). Яловичі котлети мали: колір – характерний для котлет з яловичини, м'яку і ніжну консистенцію; були соковитими з приємним смаком смаженого м'яса і ароматом спецій.

Таблиця 2.2.

Сенсорна оцінка якості дослідних зразків яловичих котлет в балах

Показник	Дослідні зразки яловичих котлет			
	Зразок 1 – контроль	Зразок 2 – з 0,05% КВЗХД	Зразок 3 – з 0,1% КВЗХД	Зразок 4 – з 0,15% КВЗХД
Зовнішній вигляд (форма)	4,88	4,95	4,99	4,97
Консистенція	4,78	4,94	4,99	4,97
Колір	4,93	4,96	4,99	4,96
Смак	4,97	4,97	4,99	4,97
Запах	4,97	4,97	4,99	4,97
Загальний бал	24,57	24,82	24,88	24,85

Як видно з табл. 2.2, зразок із додаванням 0,1% КВЗХД від маси рецептурної суміші отримав найвищу оцінку — 24,88 балів. У порівнянні з контролем покращуються такі характеристики: зовнішній вигляд (форма) — у 1,03 рази, консистенція — у 1,05 рази; колір стає більш насиченим, а загальний бал зростає на 1,24%. Отже, раціональна концентрація КВЗХД становить 0,1% від маси рецептурної суміші.

Зазначено, що під час формування напівфабрикату з м'ясного фаршу зі яловичини, коли надається геометрична форма кулінарному виробу, проявляються когезійні властивості частинок комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД), що забезпечує перехресне зв'язування молекул біополімерів — білків, ліпідів тощо, сприяючи формуванню стабільної просторової харчової матриці. Таким чином, у рецептурі яловичих котлет із застосуванням комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) можна регулювати вміст яловичини та хліба.

Під час смаження посіченого напівфабрикату з яловичини, збагаченого комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД), порівняно з контрольним зразком, було відзначено краще збереження форми

готових виробів (яловичих котлет) та менші втрати маси завдяки водо- і жиротримувальним властивостям KB3XD [14, 15].

Крім того, спостерігалось збільшення адгезії яловичих котлет до жарочної поверхні, зумовлене гідратаційними, структуроутворювальними та стабілізуючими властивостями наночастинок оксидів заліза й білків комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки, а також міграцією вологи з зовнішніх шарів до внутрішніх, що підсилює зчеплення яловичих котлет з поверхнею [13-15]. Що підтверджується результатами досліджень виходу готових яловичих котлет, втрат під час термічної обробки, а також водо- і жирозв'язувальних властивостей дослідних зразків котлетних фаршів (рис. 2.2).

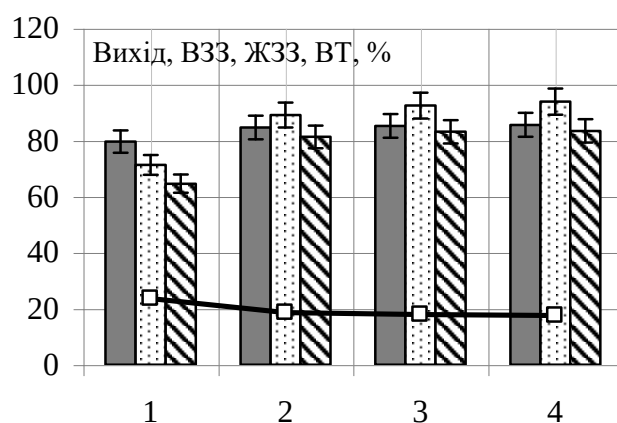


Рис. 2.2. ВЗЗ (▨), ЖЗЗ (▩) дослідних зразків котлетних фаршів, втрати при термообробці (—□—) і вихід (■) виготовлених з них м'ясних посічених виробів - яловичих котлет

Аналіз рис. 2.2 показує, що введення комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (KB3XD) у котлетні фарші в масових частках 0,05%; 0,1%; 0,15% від маси рецептурної суміші (порівняно з контрольним зразком) підвищує їхню волого- та жирозв'язувальну здатність відповідно в $(1,28 \pm 0,2)$ рази та $(1,26 \pm 0,2)$ рази. Це зменшує втрати під час кулінарної обробки та збільшує вихід готових яловичих котлет на $(5,4 \pm 0,6)\%$. Найкращі результати були отримані у зразках яловичих котлет із вмістом водоростевої залізовмісної харчової добавки (KB3XD) 0,10%. Подальше збільшення

масової частки КВЗХД до 0,15% не спричиняє суттєвого покращення цих показників.

Антиоксидантні властивості комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) були підтверджені шляхом дослідження окисних процесів у жировій складовій дослідних зразків котлетних фаршів з яловичини. Комбіновану водоростеву залізовмісну харчову добавку (КВЗХД) додавали до рецептури дослідних зразків фаршів з яловичини в кількості 0,05%; 0,1%; 0,15% (див. табл. 2.1), які зберігали упродовж 24 годин за температури $(6\pm1)^\circ\text{C}$ [13, 14]. На рис. 2.3 наведено результати визначення кислотного (КЧ) та пероксидного (ПЧ) чисел у дослідних зразках фаршів з яловичини (котлетних фаршах).

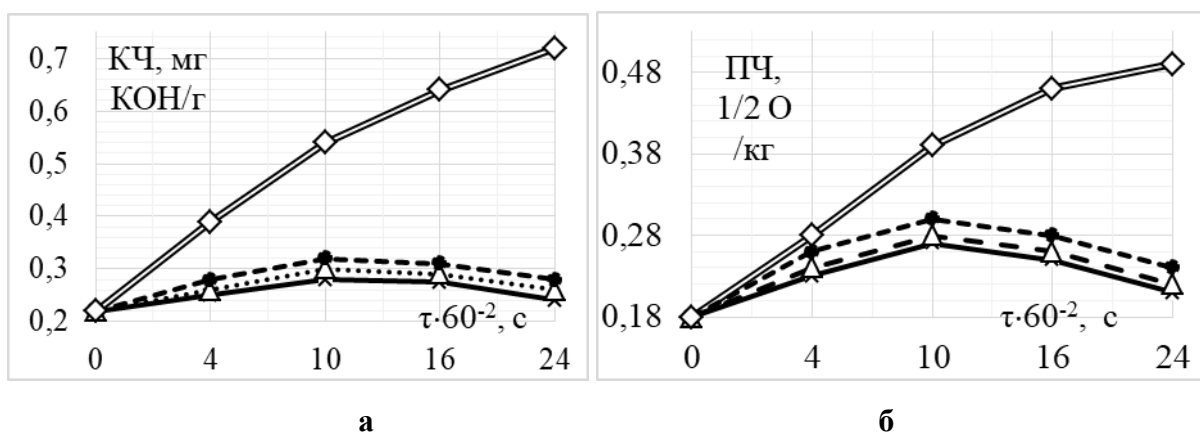


Рис. 2.3. Вплив комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) на окисні процеси у дослідних зразках котлетних фаршів протягом зберігання: а – кислотне число (КЧ); б – пероксидне число (ПЧ): $\square$ – зразок 1 (контроль); $\bullet$ – зразок 2; $\triangle$ – зразок 3; $\times$ – зразок 4

З рис. 2.3. слід, що, значення кислотного (КЧ) та пероксидного (ПЧ) чисел відповідають вимогам нормативної документації та поступово зростає в усіх зразках котлетних фаршів упродовж зберігання. Проте в зразках з комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавкою (КВЗХД) цей процес уповільнюється: КЧ менше на $(2,1\pm0,3)$ рази, а ПЧ менше на $(1,5\pm0,2)$ рази порівняно з контрольним зразком. Це обумовлено антиоксидантними властивостями Ламінарії (її природним вмістом антиоксидантів) та наночастинками залізовмісного складника КВЗХД – НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$. А також

з формуванням проміжних комплексів між атомами кисню пероксидних радикалів і гідрогенпероксидів за участю атомів Fe наночастинок залізовмісного складника КВЗХД; та з уповільненням процесів гідролізу (тобто, накопичення вільних жирних кислот) у жирах, стабілізованих частинками КВЗХД, що формують супрамолекулярні «комплекси-ансамблі». Окрім того, частинки КВЗХД здатні адсорбувати певну кількість жирних кислот завдяки амфотерним властивостям катіонів Fe залізовмісного складника КВЗХД, великій питомій поверхні та високій сорбційній активності. Це допомагає подовжити термін зберігання та покращити якість м'ясних посічених виробів – яловичих котлет, збагачених комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавкою (КВЗХД) [13, 14].

Дослідження фізико-хімічних показників дослідних зразків яловичих котлет (табл.2. 3) показали, що введення комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) дещо знижує рН готових виробів – яловичих котлет, що свідчить про збільшення активної кислотності.

Таблиця 2.3

Фізико-хімічні показники дослідних зразків яловичих котлет

Показник	Дослідні зразки яловичих котлет			
	Зразок 1 – контроль	Зразок 2 – з 0,05% КВЗХД	Зразок 3 – з 0,1% КВЗХД	Зразок 4 – з 0,15% КВЗХД
Активна кислотність, рН	6,58	6,64	6,74	6,78
Титрована кислотність, °Т	0,89	0,96	0,99	1,01
Вологість, %	35,8	36,4	36,8	37,0

Наявність амфотерного заліза в частинках комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) уповільнює підвищення активної кислотності в 1,09–1,14 раза (порівняно з контрольним зразком), завдяки хемосорбції органічних кислот на поверхні частинок КВЗХД. Що може стати основою для продовження терміну збереження свіжості яловичих м'ясних фаршів упродовж регламентованого терміну зберігання – 72 годин при $(4\pm1)^{\circ}\text{C}$ (рис. 2.4).

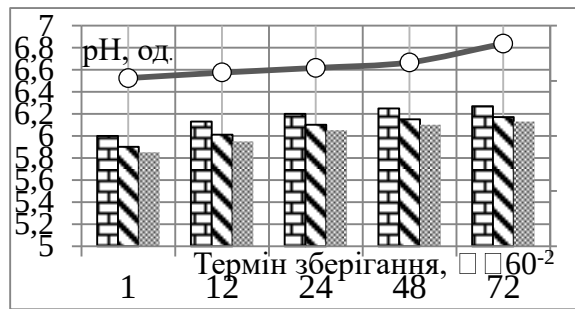


Рис. 2.4. Активна кислотність (рН) у дослідних зразках котлетних фаршів з яловичини у процесі зберігання: —○— — контроль (зразок 1), ▨ — зразок 2, ▩ — зразок 3, ■ — зразок 4

Додавання КВЗХД (зокрема водоросткового складника – Ламінарії) має більш виражений вплив на титровану кислотність, яка збільшується в 1,20–1,24 рази порівняно з контролем. При цьому смак яловичих котлет залишається незмінним. Підвищення кислотності котлетної маси позитивно впливає на здатність білка яловичини зв'язувати та утримувати воду, оскільки відомо, що зі зростанням кислотності водоутримувальні властивості білків покращуються. Збільшення частки зв'язаної води у котлетних фаршах сприяє покращенню соковитості яловичих котлет та зменшенню втрат маси під час кулінарної обробки (смаження). Підвищення вологості при додаванні комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) у 1,03–1,05 разів порівняно з контрольним зразком зумовлене збільшенням частки зв'язаної води. Що відбувається завдяки зростанню кислотності подрібненої м'ясної маси, а також вологозв'язувальним властивостям Ламінарії та наночастинкам оксидів заліза у складі КВЗХД [14, 15].

Слід відзначити, що зі збільшенням масової частки комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) від 0,05% до 0,15% у дослідних зразках котлетних фаршів поступово зростають показники водоутримувальної здатності (ВУЗ), жирутримувальної здатності (ЖУЗ), емульгувальної здатності (ЕЗ) та стійкості емульсій (СЕ) порівняно з контрольним зразком (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Водоутримувальна (ВУЗ), жирутримувальна (ЖУЗ), емульгувальна (ЕЗ) здатності та стійкості емульсій (СЕ) дослідних зразків котлетних фаршів

Дослідні зразки колетних	ВУЗ, %	ЖУЗ, %	ЖЕЗ, %	СЕ, %
Зразок 1 – контроль	70,9	64,4	33,0	75,0
Зразок 2 – з 0,05% КВЗХД	88,7	81,0	41,0	91,7
Зразок 3 – з 0,10% КВЗХД	92,2	82,8	41,4	92,8
Зразок 4 – з 0,15% КВЗХД	93,6	83,3	41,9	93,3

Як видно з даних табл. 2.4, водоутримувальна здатність (ВУЗ) зростає в 1,28-1,32 рази, жирутримувальна здатність (ЖУЗ) – в 1,23-1,25 разів, жироемульгувальна здатність (ЖЕЗ) – в 1,24-1,26 разів, а стійкість емульсій (СЕ) – в 1,22-1,24 рази. Це зумовлено сорбційними та структуроутворювальними властивостями складників КВЗХД, а саме: білків Ламінарії та наночастинок оксидів заліза [16-19].

Таким чином, зміна фізико-хімічних показників у дослідних зразках котлетного фаршу з яловичини та виготовлених з нього яловичих котлет у порівнянні з контрольним зразком підтверджує позитивний вплив введення комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) у масовій частці 0,05%, 0,10% та 0,15% від маси рецептурної суміші. Це сприяє зниженню втрат води під час кулінарної обробки (смаження), збільшенню виходу готових виробів (яловичих котлет), покращенню їхньої форми та збереженню їхньої соковитості завдяки підвищенню частки зв'язаної води у котлетному фарші. Встановлено, що оптимальною масовою часткою комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) є 0,1% від загальної маси рецептурної суміші.

Також було вивчено модуль миттєвої пружності та вискоеластичний модуль дослідних зразків котлетних фаршів під час дослідження структурно-механічних властивостей на еластопластометрі Толстого (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Структурно-механічні властивості дослідних зразків котлетних фаршів

Дослідні зразки котлетних фаршів	Модуль миттєвої пружності, Па	Високо-еластичний модуль, Па
Зразок 1 – контроль	4430	1598
Зразок 2 – з 0,05% КВЗХД	4934	16891
Зразок 3 – з 0,10% КВЗХД	5264	1809
Зразок 4 – з 0,15% КВЗХД	5296	1844

З табл. 2.5. слід, що введення комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) у кількості 0,05%, 0,1% та 0,15% покращує структурно-механічні властивості котлетних фаршів з яловичини. А саме: модуль миттєвої пружності, що визначає пружні властивості котлетних фаршів з яловичини та їх здатність відновлювати початкову форму після зняття навантаження, при використанні комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) збільшується в 1,18-1,22 рази порівняно з контрольним зразком. Це вказує на підвищення пружності фаршевої системи при внесенні комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД), що відбувається завдяки модифікації силою ван-дер-ваальса та координаційними зв'язками з наночастинками залізовмісного складника КВЗХД – оксидадами заліза. Вискоеластичний модуль дослідних зразків котлетних фаршів збільшується в 1,13-1,15 разів порівняно з контрольним зразком. Це свідчить про покращення еластичності фаршевої системи завдяки водоутримувальним комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД), що сприяє зв'язуванню вологи та утворенню сольватоасоціатів з мікрочастинками фаршу. Сформована просторова матриця має еластичність, здатність до згинання та згортання, що забезпечує м'яку консистенцію і покращує формоутримувальні властивості котлетних фаршів з яловичини. Отже, дослідження структурно-механічних властивостей котлетних фаршів дають змогу кількісно оцінити основні реологічні параметри, необхідні для

визначення оптимальних технологічних процесів (перемішування, порціонування, формування) під час виробництва м'ясних посічених виробів, зокрема котлет з яловичини [13, 14]. У цьому випадку оптимальною масовою часткою комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) є 0,1% від загальної маси рецептурної суміші.

Біологічну цінність дослідних зразків яловичих котлет оцінювали за перетравлюваністю їхніх білків протеолітичними ферментами шлунково-кишкового тракту *in vitro* за методом Покровського А.А. та Єртанова Е.Д. (рис. 2.5) [13, 20, 21].

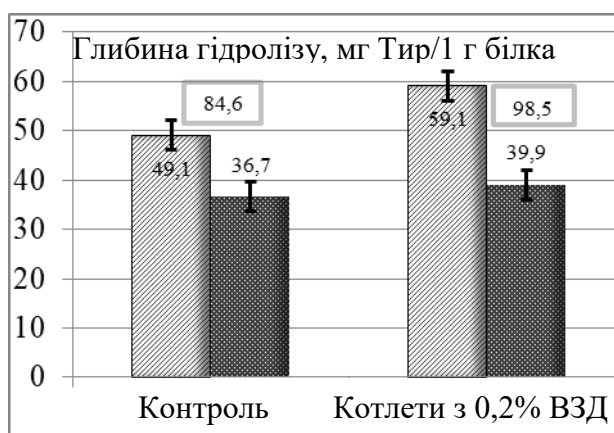


Рис. 2.5. Ферментативний гідроліз дослідних зразків яловичих котлет (■ – трипсиноліз, ■ – пепсиноліз)

З рис. 4 можна побачити, що на стадях пепсинолізу та трипсинолізу перетравлюваність білка яловичих котлет, збагачених 0,1% комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД), вища порівняно з контрольним зразком – яловичими котлетами, виготовленими за традиційною технологією. У середньому перетравлюваність білка збільшується в 1,16-1,20 разів, при цьому загальний ефект перетравлювання вищий в 1,17-1,19 разів (порівняно з контрольним зразком) завдяки активізуючій дії наночастинок оксидів заліза (залізовмісного складника КВЗХД) на протеолітичні ферменти ШКТ (пепсин та трипсин). Це відбувається через високу дисперсність КВЗХД, великий питомий об'єм, розвинену активну поверхню частинок КВЗХД та їхню спорідненість до

білків і утворення комплексів типу «білок-фермент-наночастинка оксиду заліза».

Отже, використання комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) в складі котлетного фаршу з яловичини сприяє покращенню перетравлюваності білків готових м'ясних посічених виробів – котлет з яловичини, збагачених комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавкою (КВЗХД) .

Оцінка якості та безпечності дослідних зразків яловичих котлет, а саме контролю – зразок 1, виготовленому за традиційною технологією та зразку 3 – з введенням 0,1% КВЗХД, за мікробіологічними показниками показує їх безпечність під час зберігання упродовж 12 годин при температурі $(4\pm 1)^{\circ}\text{C}$ (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Мікробіологічні показники дослідних зразків яловичих котлет під час зберігання (12 год за температури $(4\pm 1)^{\circ}\text{C}$)

Найменування показника	Норматив	Дослідні зразки котлет з яловичини з додаванням 0,2% ВЗД
КМАФАнМ, КУО/г, через 12 год	Не більше $1,0 \times 10^5$	7×10^2
БГКП (коліформи), в 0,001 г, через 12 год	Не допускаються	Не виявлено
Патогенні м/о, у тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> і <i>L. Mopocytopenes</i> , в 25,0 г, через 12 год	Не допускаються	Не виявлено
Бактерії роду <i>S. aureus</i> , в 1,0 г, через 12 год	Не допускаються	Не виявлено
Бактерії роду <i>Proteus</i> , в 0,1 г, через 12 год	Не допускаються	Не виявлено

Аналіз табл. 2.6 показує, що мікробіологічні показники яловичих котлет протягом визначеного терміну зберігання відповідали встановленим нормам, що свідчить про їх високі санітарно-мікробіологічні характеристики.

Внаслідок проведення комплексу експериментальних досліджень (сенсорних, фізико-хімічних, структурно-механічних, мікробіологічних, технологічних) було визначено, що введення 0,05%, 0,1% та 0,15% комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) в котлетні фарші з яловичини формують нові функціонально-технологічні показники м'ясних фаршевих систем і покращують споживні характеристики готових м'ясних посічених виробів – яловичих котлет. Подібні результати були також отримані в дослідженнях [21-26].

Аналізом нутрієнтного профілю дослідних зразків яловичих котлет (табл. 2.7) встановлено покращенню біологічної та харчової цінностей яловичих котлет з внесенням 0,1% комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавкою (КВЗХД) порівняно з контрольним зразком.

Таблиця 2.6

Нутрієнтний профіль дослідних зразках яловичих котлет

Нутрієнт	Дослідні зразки яловичих котлет	
	Зразок 1 – контроль	Зразок 2 – з 0,1% КВЗХД
Макронутрієнти, г/100 г сухої речовини		
Білки	19,0	12,8
Жири	12,0	0,41
Вуглеводи	0	0,3
Клітковина	0	0,15
Органічні кислоти	0	0,05
Зола	1,72	1, 79
Мінеральні речовини, мг/100 г сухої речовини		
Na	68,32	68,64
K	289,12	289.83
Ca	12,14	12,32
Mg	19,16	19,28
P	175,06	175,38
I	0	0,04
Fe	1,99	2,12
S	0	0,012
Zn	0, 004	0,006
Mn	0,011	0,016
Cu	0, 063	0,069
Se	0, 014	0,018
Co	0	0,004
Br	0	0,015
Водо- та жиророзчинні вітаміни, мг/100 г сухої речовини		
A	0	0,03

E	0	0,04
C	0	0.05
B ₁	0,049	0.054
B ₂	0,154	0,159
B ₃ (PP)	4,82	4.88
B ₄	67,42	67, 49
B ₅	0,58	0,62
B ₆	0,35	0,39
B ₈	0	0,04
B ₉	0,006	0,007
B ₁₂	0,002	0, 003
K	0,001	0,003
Орієнтовна калорійність, Ккал/100 г	187,65	195,14

Як видно з табл. 2.6, яловичі котлети з внесенням 0,1% комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавкою (КВЗХД) (порівняно з контрольним зразком) *збагачуються* вітамінно-мінеральним комплексом, повноцінними білками зі збалансованим складом есенціальних амінокислот, клітковиною, органічними кислотами та іншими біологічно активними сполуками. Це пов'язано з унікальним хімічним складом комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавкою (КВЗХД).

Результати досліджень були застосовано для створення технології виробництва м'ясних посічених виробів – яловичих котлет, збагачених комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавкою (КВЗХД) у формі жирової суспензії. Технологічна схема виробництва яловичих котлет (рис. 2.6) складається з підсистем: D (D₁, D₂) – підготовка сировини до виробництва; С – приготування рецептурної суміші; В – формування м'ясного посіченого напівфабрикату; А – кулінарна (термічна) обробка м'ясного посіченого напівфабрикату.

Підсистема D. Для приготування яловичих котлет із комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавкою (КВЗХД) використовують такі частини м'яса: м'якоть шийної частини, пащину, обрізки, отримані під час обробки туші, а також крайку з туш II категорії. Під час підготовки сировини до виробництва котлет з яловичини всі шматки м'яса очищають від сухожиль

і грубої сполучної тканини. При цьому заморожене котлетне м'ясо (яловичину) розморожують до температури від -1°C до 0°C у товщі м'язів. Потім м'ясо (яловичину) нарізають на шматки розміром $4\times 4\times 4$ см і промивають холодною проточною водою. Черствий пшеничний хліб очищають від скоринки та замочують у молоці або воді протягом 5–7 хвилин. Сіль просіюють через сито з отворами розміром не більше 2 мм. Далі котлетне м'ясо (яловичину) та замочений пшеничний хліб подрібнюють за допомогою м'ясорубки з отворами діаметром 3–4 мм.

Підсистема С. Жирова суспензія комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) додається до рецептурної суміші під час перемішування котлетного фаршу.

Підсистема В. Із котлетного фаршу формують напівфабрикат овально-приплюснутої форми із загостреним кінцем, товщиною 2,0–2,5 см, який після цього обвалюють у сухарях.

Підсистема А. Сформований напівфабрикат одразу відправляють на термічну обробку або поміщають у холодильну камеру для охолодження при температурі $(4\pm 1)^{\circ}\text{C}$. Далі напівфабрикати викладають на сковороду або деко з розігрітим до $150\text{--}160^{\circ}\text{C}$ жиром і обсмажують з обох боків протягом 3–5 хвилин до утворення рум'яної скоринки. Потім їх доводять до готовності в духовці при температурі $250\text{--}280^{\circ}\text{C}$ протягом 5–7 хвилин. Готові м'ясні посічені вироби – яловичі котлети повинні мати температуру в центрі не нижче $(85\pm 1)^{\circ}\text{C}$.

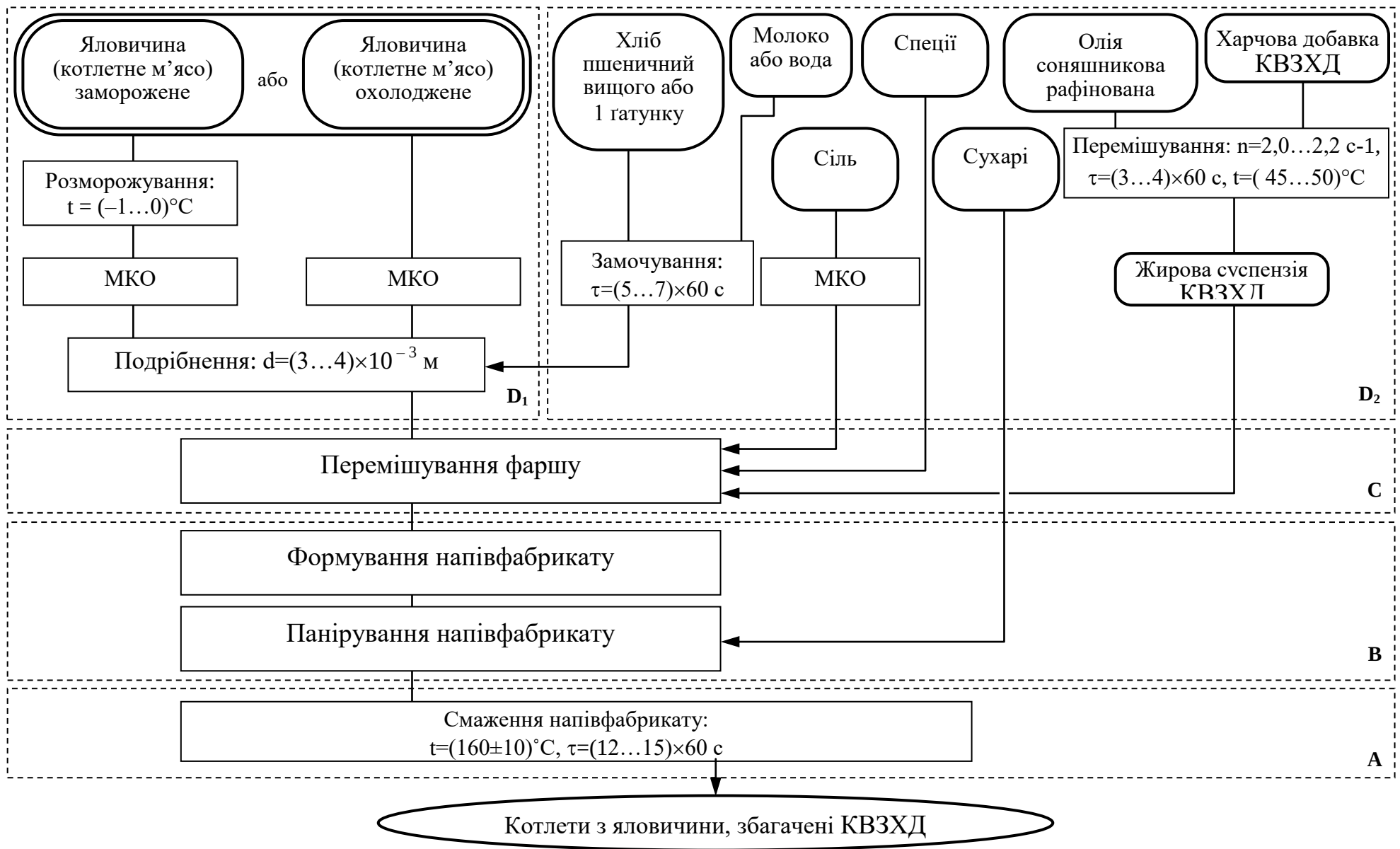


Рис. 2.6. Технологічна схема виготовлення яловичих котлет з КВЗХД: А – теплова обробка напівфабрикату, В – формування напівфабрикату, С – приготування рецептурної суміші, D – підготовка сировини до виробництва – підсистеми технологічної схеми виробництва котлет з яловичини, збагачених КВЗХД

Висновки до розділу 2

1. Вивчено вплив комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД), що містить наночастинки оксидів заліза та екстракт водорості ламінарії (*Laminaria* sp.), на фізико-хімічні, структурно-механічні показники та функціонально-технологічні властивості модельних котлетних фаршів з яловичини. А також, на сенсорні, фізико-хімічні, технологічні та мікробіологічні показники виготовлених з них яловичих котлет.

2. До котлетного фаршу з яловичини додавали комбіновану водоростеву залізовмісну харчову добавку (КВЗХД) у кількості 0,05%; 0,1% та 0,15% від загальної маси рецептурної суміші у вигляді жирової суспензії під час перемішування фаршу.

3. Встановлено, що введення комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) у кількості 0,05%; 0,1% та 0,15% від загальної маси рецептурної суміші покращує сенсорні, фізико-хімічні, структурно-механічні та функціонально-технологічні показники котлетних фаршів з яловичини та виготовлених з них яловичих котлет (порівняно з контрольним зразком):

- покращуються сенсорні показники яловичих котлет, а саме: зовнішній вигляд (форма) – в 1,03 рази, консистенція – в 1,04 рази; колір стає більш насиченим; загальний бал збільшується на 1,22 %;

- покращуються технологічні показники котлетних фаршів з яловичини, а саме: зростає волого- та жирозв'язувальна здатності у 1,32 рази та 1,28 рази відповідно; водоутримувальна здатність у 1,32 рази, жиротримувальна здатність у 1,30 разів, жироемульгувальна здатність у 1,27 разів та стійкість емульсії у 1,24 рази; зменшуються втрати під час кулінарної термічної обробки, збільшується вихід готових котлет з яловичини на 5,8 %;

- покращуються структурно-механічні властивості котлетних фаршів з яловичини, а саме: модуль миттєвої пружності збільшується в 1,22 рази, а вискоеластичний модуль – в 1,16 разів, покращує показники якості готових м'ясних посічених виробів – яловичих котлет;

- збільшується сумарний ефект перетравлювання білків яловичих котлет в 1,19 разів та вологість в 1,04 рази; зменшується титрована кислотність в 1,25 рази;

- покращуються антиоксидантні властивості котлетних фаршів з яловичини, а саме: знижується кислотне число в 2,5 рази та пероксидного числа в 1,8 рази, що разом з бактеріостатичними властивостями комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) сприяє стабілізації споживних властивостей яловичих котлет під час зберігання;

- покращується біологічна та харчова цінність яловичих котлет.

4. На основі проведених сенсорних, структурно-механічних, фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень встановлено раціональна кількість комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД), яка становить 0,1% від маси рецептурної суміші.

5. Розроблено технологічна схема виробництва котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності, збагачених комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавкою (КВЗХД).

РОЗДІЛ 3 ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ ДЛЯ М'ЯСОКОМБІНАТІВ

На формування кадрового потенціалу в м'ясопереробній галузі впливають різноманітні чинники, серед яких соціально-економічні, професійно-кваліфікаційні, а також демографічні, правові, ідеологічні та науково-технічні аспекти. Одночасно можна зазначити, що цифровізація економіки, оборонної сфери та, зокрема, вітчизняних м'ясопереробних підприємств є важливим фактором, який визначає вимоги до кваліфікації спеціалістів. При цьому, впровадження смарт-технологій на виробництвах змінює підходи до кадрової політики та відкриває нові напрямки для підвищення кваліфікації працівників. У зв'язку з цими змінами, техніки-технологи повинні мати цифрові навички для автоматизованого контролю якості продукції, прогнозування та адаптації до змін ринку, а також для ефективної взаємодії з іншими фахівцями [33].

Технік-технолог є однією з основних фігур у м'ясопереробній галузі, на яку покладається відповідальність за впровадження та контроль технологічних процесів виробництва. Технік-технолог забезпечує відповідність кожного етапу технологічного процесу на м'ясопереробному підприємстві встановленим стандартам якості та безпеки, а також оптимізує матеріальні та енергетичні ресурси виробництва, що є ключовим фактором для ефективної роботи м'ясопереробного підприємства. Крім контролю, технік-технолог бере участь у розробці та впровадженні інноваційних м'ясопереробних технологій, що здатні підвищити конкурентоспроможність м'ясної продукції. Завдяки своєму професіоналізму в сфері м'ясопереробних технологій та організації виробничих процесів, технік-технолог є містком між науковими розробками та їх практичним впровадженням. До обов'язків техника-технолога на м'ясопереробному підприємстві входить контроль за всіма етапами обробки м'яса, починаючи від приймання сировини і закінчуючи упаковкою готової продукції. Він

відповідає за дотримання рецептурних складів, зокрема за складання техніко-технологічних карт та інструкцій для виготовлення м'ясної продукції. Окрім того, технік-технолог контролює якість продукції, проводить регулярний аналіз виробничих стадій технологічного процесу та вносить необхідні корективи технологічних параметрів та режимів для забезпечення стабільного результату [33].

Однією з ключових функцій техника-технолога є забезпечення організації та контролю виробничих процесів згідно з вимогами нормативно-правових актів у сфері харчової безпеки, зокрема стандартів ХАССП. Це включає здійснення санітарного контролю та забезпечення відповідності стандартам безпечності на всіх етапах виробничого процесу технологій м'ясопереробного сегменту. Технік-технолог також координує постачання сировинних інгредієнтів та ресурсів, необхідних для м'ясопереробного виробництва, контролюючи їх раціональне використання. У цілому ця професія техника-технолога вимагає високої відповідальності, точності та глибоких знань у сфері харчових технологій, що робить її ключовою для м'ясопереробної індустрії. Технік-технолог повинен мати широкий спектр компетенцій, зокрема знання технологічних процесів переробки м'яса, основ організації виробництва та принципів роботи обладнання. Він має розуміти фізико-хімічні процеси, що відбуваються під час обробки м'ясної сировини, а також володіти знаннями в сфері харчової безпечності та управління якістю м'ясних напівфабрикатів та готової м'ясної продукції [33].

До ключових компетенцій техника-технолога належать:

- глибоке розуміння технологічних процесів, знання стандартів якості та безпечності, нормативних документів і законодавства держави. У деяких випадках це також охоплює знання міжнародних стандартів виробництва харчових (м'ясних) продуктів, включаючи вимоги до їх якості та безпечності. Технік-технолог має мати знання про конструкцію, принципи роботи та правила експлуатації основного обладнання м'ясопереробного підприємства.

Він також має добре розуміти норми санітарії та гігієни та забезпечувати їх суворе дотримання в процесі виробництва м'ясної продукції. Однією з ключових складових роботи техніка-технолога є вивчення ринкових тенденцій і сучасних технологій у сфері м'ясопереробної індустрії з метою своєчасного впровадження інновацій у виробничі процеси. Тому техник-технолог повинен володіти аналітичними навичками, вміти оцінювати технологічні показники та приймати обґрунтовані рішення на основі отриманих даних. Щоб ефективно виконувати свої обов'язки, техник-технолог повинен володіти низкою важливих особистісних якостей. Серед основних виділяються відповідальність, уважність до деталей, стресостійкість, здатність швидко ухвалювати рішення тощо [33].

Навички системного підходу до виконання завдань, розвинуте логічне мислення та вміння організовувати виробничі процеси на високому рівні є ключовими характеристиками техніка-технолога. Важливими також є навички командної роботи та лідерські якості, які дозволяють ефективно керувати колективом на підприємстві [33, 34].

Ці якості мають вирішальне значення, оскільки виробничий процес на м'ясопереробному підприємстві вимагає дотримання високих стандартів якості та безпечності м'ясної продукції. Будь-яка помилка може спричинити серйозні наслідки, зокрема порушення санітарних норм або зниження якості м'ясної продукції, що негативно вплине на репутацію м'ясопереробного підприємства [34].

Посаду техніка-технолога, як правило, обіймає особа, яка має відповідну технічну освіту в галузі м'ясопереробних технологій або досвід роботи на підприємствах м'ясопереробної індустрії. Кандидат має мати основні знання технологічного процесу переробки м'яса, розуміти специфіку м'ясної продукції та мати знання з охорони праці та техніки безпеки. Досвід роботи в м'ясопереробній індустрії є перевагою, хоча початковий рівень кваліфікації може варіюватися в залежності від вимог конкретного м'ясопереробного підприємства, за умови наявності відповідної профільної

освіти. Кар'єрне зростання на посаді техніка-технолога м'ясопереробного підприємства передбачає перспективу просування до посади інженера-технолога вищої категорії або керівника технологічного підрозділу. Зазвичай для цього необхідний великий досвід роботи на м'ясопереробному підприємстві та набуття практичних знань та вмінь у виробничих процесах м'ясопереробних технологій. Техніки-технологи, які прагнуть до кар'єрного зростання на м'ясопереробному підприємстві, повинні регулярно удосконалювати свої навички, вміння та розширювати знання в галузі м'ясопереробних технологій (курси підвищення кваліфікації, стажування на провідних м'ясопереробних підприємствах тощо), а також володіти високими комунікаційними навичками для ефективної координації роботи між відділами та співробітниками. Посадова інструкція техніка-технолога м'ясопереробного підприємства визначає не лише його обов'язки, але й права та рівень відповідальності. Технік-технолог має право ознайомлюватися з документами, що регулюють виробничі процеси м'ясопереробного підприємства та дотримання санітарно-гігієнічних норм, а також може вносити пропозиції щодо удосконалення технологічних процесів в технологіях виробництва м'ясної продукції. Технік-технолог також несе відповідальність за невиконання технологічних нормативів, що може спричинити порушення якості м'ясної продукції або зниження її споживних характеристик [33, 34].

Обов'язки техніка-технолога м'ясопереробного підприємства містять забезпечення належного технічного стану обладнання та контроль за виконанням робіт відповідно до виробничого плану. Технік-технолог м'ясопереробного підприємства відповідає за безпеку праці на своїй ділянці та впровадження заходів з охорони праці для мінімізації ризиків на м'ясопереробному виробництві [34].

Під час війни в Україні забезпечення м'ясопереробної галузі кваліфікованими кадрами, зокрема техніками-технологами, набуває особливої важливості для її стабільності та подальшого розвитку. Війна

призвела до руйнування значної кількості виробничих потужностей м'ясопереробних підприємств і порушення логістичних ланцюгів, що ускладнює їхню роботу. В таких умовах техніки-технологи відіграють ключову роль в оптимізації м'ясопереробних виробничих процесів, забезпеченні безперервного постачання м'ясної сировини, готової продукції та адаптації до обмежених ресурсів [33].

Після завершення війни техніки-технологи будуть однією з ключових ланок у відновленні м'ясопереробної галузі. Вони сприятимуть впровадженню новітніх м'ясопереробних технологій, розширенню асортименту і покращенню якості м'ясної продукції, що допоможе підвищити її конкурентоспроможність як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках. Стабільність м'ясопереробних підприємств, що забезпечують продовольчу безпеку країни, в значній мірі залежить від ефективної роботи техніків-технологів, які коригують технологічні процеси виробництва м'ясної продукції відповідно до мінливих умов [34].

В цілому, технік-технолог м'ясопереробного підприємства відіграє багатофункціональну роль, забезпечуючи широкий асортимент якісної м'ясної продукції, оптимізацію процесів та безпеку виробництва м'ясних виробів. Сучасні вимоги до професії техника-технолога м'ясопереробного підприємства містять не лише технічні знання, але й розвинуті особистісні якості (аналітичні, управлінські тощо), які дозволяють ефективно працювати в умовах швидких змін на виробництві м'ясопереробної індустрії. Після війни професія техника-технолога м'ясопереробного підприємства стане однією з основних для розвитку харчової промисловості та забезпечення продовольчої безпеки країни [33, 34].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

Під час війни підготовка техніків-технологів м'ясопереробних підприємств стає складнішою, однак зростає потреба в цих професіоналах

(фахівцях), а тому і в навчанні, орієнтованому не лише на здобуття теоретичних знань, а і, передусім, на практичну діяльність. Зміст освітніх програм коригується відповідно до поточних умов м'ясопереробного виробництва: основними акцентами стають управління сировинними та енергетичними ресурсами (тобто, енерго- та ресурсозберігаючі технології), адаптивність до зовнішніх викликів, розширення асортименту концентроспроиожної м'ясної продукції та стабільність м'ясопереробних підприємств. Крім того, особливу увагу у процесі навчання приділяють командній роботі, відповідальності, аналітичному підходу до вирішення завдань та здатності швидко ухвалювати рішення. Цей чинник стає особливо важливим в умовах нестабільності на ринку праці техніків-технологів м'ясопереробних підприємств та нових вимог до техніків-технологів м'ясопереробних підприємств, які працюють у складних обставинах. Описані кваліфікаційні вимоги, характеристика робіт, завдання та посадові обов'язки техника-технолога м'ясопереробного підприємства, а також його права і відповідальність.

РОЗДІЛ 4. ДИДАКТИЧНИЙ ПРОЄКТ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТТЯ З ТЕМИ «ВИРОБНИЦТВО ПОСІЧЕНИХ ВИРОБІВ – КОТЛЕТ З ЯЛОВИЧИНИ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ» ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ» ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ М'ЯСНИХ ЦЕХІВ»

4.1. Постановка оперативної мети

Таблиця 4.1

Оперативні цілі вивчення теми

Цілі факультативного заняття	Умови досягнення	Результат у вигляді дій студентів
1	2	3
Сформувати вміння давати характеристику комбінованій водоростевій залізовмісній харчовій добавці (КВЗХД); називати оздоровчі властивості водоростевого складника; пояснювати удосконалену технологію виробництва посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності; фізико-хімічні показники дослідних зразків яловичих котлет; називати структурно-механічні властивості дослідних зразків котлетних фаршів Описувати технологічну схему виготовлення яловичих котлет з КВЗХД.	Базовий матеріал з попередніх тем дисципліни	Правильно представлена характеристика комбінованій водоростевій залізовмісній харчовій добавці (КВЗХД); названі оздоровчі властивості водоростевого складника; пояснена удосконалена технологія виробництва посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності; названі фізико-хімічні показники дослідних зразків яловичих котлет; названі структурно-механічні властивості дослідних зразків котлетних фаршів; описана технологічна схема виготовлення яловичих котлет з КВЗХД.

4.3 Перелік літературних джерел з теми.

1. Рекомендації з сушіння основних видів сировини URL: <http://tehnoprom.vn.ua/ua/bonusi/> (дата звернення 14.02.2020 р.)

2. Галат Л.М. Удосконалення системи зберігання та переробки продукції: монографія. Сучасні тренди і перспективи розвитку овочівництва у Херсонській області: Херсон ВД «Гельветика», 2019. С.154 – 155.

3. Куян В.Г. Плодівництво: підручник. К.: Світ, 2009. 479 с.

4. Управління сільськогосподарськими обслуговуючими кооперативами: практичний посібник / С.М. Приліпко та ін. Черкаси: Видавець Вовчок О.Ю., 2017. 200 с

4.4 Конструювання дидактичних матеріалів:

1. Комбінована водоростева залізовмісна харчова добавка (КВЗХД).

1.1. Оздоровчі властивості водоростевого складника.

2. Удосконалення технології виробництва посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності.

2.1. Фізико-хімічні показники дослідних зразків яловичих котлет

2.2. Структурно-механічні властивості дослідних зразків котлетних фаршів.

3. Технологічна схема виготовлення яловичих котлет з КВЗХД.

4.5 Аналіз базових умов навчання. Вибір способів актуалізації базових знань і способів дій представлено в табл.4.2.

Таблиця 4.2

Аналіз базового матеріалу і способи актуалізації базових знань

Перелік базових понять, законів, способів дії	Способи (методи, форми, засоби) перевірки рівня сформованості базових знань і способів дій	Способи актуалізації або поповнення базових знань і способів дій
1	2	3
Технологія переробки м'яса та м'ясопродуктів: Роль м'ясопродуктів у харчуванні людини, харчова та біологічна цінність. Номенклатура та характеристика випуску продукції, критерії оцінки.	Методи: усне опитування Форми: індивідуальна, фронтальна Засоби: тестові завдання 1. Процес обвалки, при якому кожен робітник обвалює Певну частину туші називається: 1. потушна 2. диференційована 3. конвеєрна 4. потокова 2. Масова частка білків у м'ясі становить.... 1. 17 ... 20% 2. 13 ... 18% 3. 18...22% 4. 16 ... 18% 3. Яка кількість вуглеводів від маси тканин тварини походження? 1. не більше 1,5% 2. не більше 3% 3. трохи більше 2% 4. трохи більше 2,5% 4. Яка частка м'язової тканини за масою у тваринному організмі? 1. понад 40% 2. понад 30% 3. понад 25% 4. понад 55% 5. Яку частку складає сполучна тканина в середньому від маси м'ясної туші більшості домашніх тварин? 1. 15% 2. 18% 3. 20%	Під час вступу на протязі 5 хвилин вияснюємо обізнаність слухачів з теми факультативу. За відсутності базових знань у здобувачів освіти формуємо вступну мотивацію для вивчення теми.

Продовження табл. 4.2

1	2	3
	4. 16% 6.Розробкою м'яса називають операції з ... 1. поділу туші на сім частин 2. поділу туші на дві частини 3. розчленовування туші або напівтуші (туша, оброблена вздовж спинного хребта на дві половинки) на висівки: дрібніші частини туші 4. поділу туші на три частини 7. На скільки частин роблять обробку свинячих туш? Назвіть їх 1. 2 - передня та задня частина 2. 7-лопаткова частина, шийна частина, грудна частина, спинно-реберна частина, поперекова частина, тазостегнова частина, крижова частина 3. 3 - передня частина, середня частина, задня частина 4. 4 - шийна частина, плечелопаткова частина, спинно-реберна частина, тазостегнова частина 8. На скільки частин поділяють баранячі туші для виробництва ковбасних виробів? 1. 2 - передня та задня частина 2. 4 - шийна частина, плечелопаткова частина, спинно-реберна частина, тазостегновий 3. 3 - передня частина, середня частина, задня частина 4. 7-лопаткова частина, шийна частина, грудна частина, спинно-реберна частина, поперекова частина,	

Продовження табл. 4.2

1	2	3
	тазостегнова частина, крижова частина 9. М'ясо вважається парним після забою протягом ... 1. трохи більше 2 год. 2. трохи більше 1,5 год. 3. трохи більше 1 год. 4. трохи більше 2,5 год. 10. М'ясні напівфабрикати – це 1. шматки м'яса із заданою або довільною масою, розмірами та формою з відповідних частин туші, підготовлені до термічної обробки (варінню, смаженню) 2. м'ясо птиці (кур, качок, гусей, індичок), кроликів 1 та 2 категорій 3. обробка напівтуш на висівки, обвалка висівок, жилювання та сортування м'яса 4. процес обробки продуктів	

4.6 **Проектування мотиваційних технологій** навчання з теми факультативу, характеристика і текст мотивації, використання якої доцільно при вивченні навчального матеріалу представлено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Обрання методів мотивації навчальної діяльності

Вид і методи мотивації	Вступна мотивація
1	2
Вступна мотивація	Сьогодні ми знаємо, що харчування та спосіб життя є найважливішими факторами, що забезпечують здоров'я людини, її здатність до праці, вміння протистояти зовнішнім несприятливим впливам. Зрештою, ці чинники визначають якість життя та його тривалість. Сучасний етап розвитку людського суспільства характеризується як видатними досягненнями в галузі науки, техніки, технологій, так і виникненням та наростанням екологічних проблем, нервово-емоційних навантажень, зміною ритму життя. Зміни умов життя та праці населення, що особливо проживає у містах, що призвело до зниження енерговитрат, а, отже, і обсягів споживаної їжі. Одночасно знизилася надходження необхідних людині фізіологічно активних речовин, потреби в яких залишилися незмінними. Все це призвело до появи нового покоління продуктів харчування: функціональних та збагачених продуктів, продуктів дитячого харчування, створення нових технологій отримання харчових продуктів. Виробництво продуктів харчування нового покоління неможливе без застосування харчових мікроінгредієнтів: харчових добавок, ароматизаторів, технологічних допоміжних засобів та фізіологічно-функціональних інгредієнтів. Реалізацію основних напрямів виробництва продуктів здорового харчування забезпечують затверджені директивні документи, особливе увага приділяється якості та безпеки продукції. У рамках розвитку вітчизняного виробництва харчових продуктів передбачено відродження вітчизняного виробництва харчових мікроінгредієнтів.

4.7 Проектування технології формування орієнтовної основи діяльності на факультативному занятті (табл.4.4).

Таблиця 4.4

Способи формування ООД на факультативному занятті

Рівні засвоєння навчального матеріалу теми заняття	Форми	Методи	Засоби
1	2	3	4
I,II,III	Фронтальна	Проблемна лекція візуалізація демонстрація відеоматеріалів на крані	План 1. Комбінована водоростева залізовмісна харчова добавка (КВЗХД). 1.1. Оздоровчі властивості водоростевого складника. 2. Удосконалення технології виробництва посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності. 2.1. Фізико-хімічні показники дослідних зразків яловичих котлет 2.2. Структурно-механічні властивості дослідних зразків котлетних фаршів. 3. Технологічна схема виготовлення яловичих котлет з КВЗХД.

4.8 Проектування технології формування виконавчих дій на факультативному занятті (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Способи формування виконавчих дій з теми

Рівні засвоєння навчального матеріалу теми заняття	Форми	Методи	Засоби
1	2	3	4
III	Індивідуальна, фронтальна	Практичне заняття -вправа	Завдання: Вирішення виробничої ситуації. Інструкція з виконання самостійної роботи 1. Етап: практичний аналіз ситуації (дійові особи, обставини) визначення проблеми; 2. Етап: визначення проблемних вузлів (можливі причини та прогнозовані наслідки розвитку ситуації); 3. Етап: Умовне прогнозування розвитку ситуації. - Визначення остаточної гіпотези, формулювання розв'язання ситуації, обов'язкова опора принципи професійної етики. - Визначення способів та методів корекційного впливу. - Формулювання підсумкових висновків. 4. Етап: Рішення – відповідь будується відповідно до зразкового плану:

Продовження табл. 4.5

1	2	3	4
			- аналіз ситуації, з прикладами із завдання, доказами теоретичного матеріалу з навчальних дисциплін, обов'язкове використання професійних термінів Якщо є потреба проаналізувати помилкові чи правильні дії учасників (Обґрунтована особиста позиція вітається); - запропоновані варіанти дій, обґрунтовані теоретично та, бажано, підкріплені практичним особистим досвідом; - прогноз ймовірного розвитку ситуації, обґрунтований та доказовий. Приклад: Виробнича ситуація. 1. Ви посолили рибу та залишили на зберіганні її в цеху. На поверхні риби з'явилася сіра слиз з кислим запахом, що необхідно зробити, щоб виправити цю ваду? Як називається цей порок? 2. При надходженні солоної риби до цеху обробки виявилось, що риба заражена личинками сирної мухи. Ваші події? Як називається цей порок? Критерії оцінки: Оцінка «5» (відмінно) виставляється у разі

Продовження табл. 4.5

1	2	3	4
			повного розгляду питання, аргументованого висловлювання своєї позиції, відсутності помилок, грамотного тексту, точність формулювань тощо; Оцінка «4» (добре) виставляється у разі повного виконання всього обсягу робіт за наявності несуттєвих помилок, які не вплинули на загальний результат роботи тощо; Оцінка «3» (задовільно) виставляється у разі недостатньо повного розгляду проблеми, за наявності помилок, які не надали суттєвого впливу на остаточний результат.; Оцінка «2» (незадовільно) виставляється у разі, якщо тема не розкрито, робота виконана вкрай недбало і т.д.

4.9. Проектування контрольних дій з теми (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Засоби контролю з теми факультативного заняття

Рівні засвоєння навчального матеріалу теми заняття	Форми	Методи	Засоби
1	2	3	4
ІІІ рівень	фронтальна	Письмове опитування	Контрольні роботи: 1.Виготовлення крупнокускових напівфабрикатів із яловичини 2.Технологія виробництва м'ясних напівфабрикатів із баранини 3.Порційні та дрібнокускові напівфабрикати. 4.Виробництво напівфабрикатів з м'яса птиці 5.Технологія та схема виробництва рубаних напівфабрикатів 6. Види термічної обробки різних видів м'ясних виробів. 7. Сублімаційне сушіння м'яса, м'ясопродуктів, ендокринноферментної сировини. 8. Організація технологічного процесу виробництва окістів та рулетів. 9.Технологія виробництва та упаковки м'ясних делікатесів 10. Технологія посолу м'яса. 11.Технологічна схема процесу виробництва корейки та грудинки. 12. Асортимент ковбасних виробів. 13.Технологічна схема та організація процесу виробництва шинок. 14. Асортимент та характеристика м'ясних напівфабрикатів. 15.Технологічна схема та організація процесу виробництва

Продовження табл. 4.6

1	2	3	4
			сардельок та сосисок. 16. Технологічна схема та організація процесу виробництва зельців та колодязів. 17. Організація технологічного процесу виробництва натуральних крупнокускових і безкісткових напівфабрикатів. 18. Організація процесу виробництва сирокочених ковбас. 19. Види м'ясних консервів. 20. Технологічний процес виробництва пельменів. 21. Виробництва копчених ковбасних виробів.

4.10. Розробка сценарію факультативного заняття. Сценарій заняття, його структура й зміст структурних елементів представлені у вигляді табл. 4.7.

Таблиця 4.7

Сценарій навчання з теми заняття

№ з/п	Структурні елементи заняття	Зміст структурних елементів
1	2	3
1	Організаційний момент	Налаштування на заняття, привітання з присутніми. Викладач цікавиться чи всі присутні.
2	Повідомлення теми і мети заняття	Повідомлення теми заняття: «Виробництво посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності» Мета: давати характеристику комбінованій водоростевій залізовмісній харчовій добавці (КВЗХД); називати оздоровчі властивості водоростевого складника; пояснювати удосконалену технологію виробництва посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності; фізико-хімічні показники дослідних зразків яловичих котлет; називати структурно-механічні властивості дослідних зразків котлетних фаршів

1	2	3
		Описувати технологічну схему виготовлення яловичих котлет з КВЗХД.
3	Мотивація мети	Актуалізація важливості вивчення даної теми. Сьогодні ми знаємо, що харчування та спосіб життя є найважливішими факторами, що забезпечують здоров'я людини, її здатність до праці, вміння протистояти зовнішнім несприятливим впливам. Зрештою, ці чинники визначають якість життя та його тривалість. Сучасний етап розвитку людського суспільства характеризується як видатними досягненнями в галузі науки, техніки, технологій, так і виникненням та наростанням екологічних проблем, нервово-емоційних навантажень, зміною ритму життя. Виробництво продуктів харчування нового покоління неможливе без застосування харчових мікроінгредієнтів: харчових добавок, ароматизаторів, технологічних допоміжних засобів та фізіологічно-функціональних інгредієнтів. Реалізацію основних напрямів виробництва продуктів здорового харчування забезпечують затверджені директивні документи, особливе увага приділяється якості та безпеки продукції. У рамках розвитку вітчизняного виробництва харчових продуктів передбачено відродження вітчизняного виробництва харчових мікроінгредієнтів.
4	Актуалізація базових знань	Проведення усного фронтального опитування, за допомогою тестових задань: 1. Процес обвалки, при якому кожен робітник обвалює Певну частину туші називається: 1. потушна 2. диференційована 3. конвеєрна 4. потокова 2. Масова частка білків у м'ясі становить.... 1. 17 ... 20% 2. 13 ... 18% 3. 18...22%

Продовження табл. 4.7

1	2	3
		4. 16 ... 18% 3. Яка кількість вуглеводів від маси тканин тварини походження? 1. не більше 1,5% 2. не більше 3% 3. трохи більше 2% 4. трохи більше 2,5%
5	Формування ООД	Викладання матеріалу за планом: 1. Комбінована водоростева залізовмісна харчова добавка (КВЗХД). 1.1. Оздоровчі властивості водоростевого складника. 2. Удосконалення технології виробництва посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності. 2.1. Фізико-хімічні показники дослідних зразків яловичих котлет 2.2. Структурно-механічні властивості дослідних зразків котлетних фаршів. 3. Технологічна схема виготовлення яловичих котлет з КВЗХД.
6	Формування ВД	Виконання практичних дій для закріплення матеріалу: Завдання: Вирішення виробничої ситуації. Інструкція з виконання самостійної роботи 1. Етап: практичний аналіз ситуації (дійові особи, обставини) визначення проблеми; 2. Етап: визначення проблемних вузлів (можливі причини та прогнозовані наслідки розвитку ситуації); 3. Етап: Умовне прогнозування розвитку ситуації. - Визначення остаточної гіпотези, формулювання розв'язання ситуації, обов'язкова опора принципи професійної етики. - Визначення способів та методів корекційного впливу. - Формулювання підсумкових висновків.
7	Формування КД	Викладач проводить письмове опитування.

1	2	3
		Контрольні роботи: 1.Виготовлення крупнокускових напівфабрикатів із яловичини 2.Технологія виробництва м'ясних напівфабрикатів із баранини 3.Порційні та дрібнокускові напівфабрикати. 4.Виробництво напівфабрикатів з м'яса птиці 5.Технологія та схема виробництва рубаних напівфабрикатів 6. Види термічної обробки різних видів м'ясних виробів. 7. Сублімаційне сушіння м'яса, м'ясопродуктів
8	Підбиття підсумків, видача домашнього завдання	Підсумок у вигляді опитування з метою визначення основних моментів матеріалу заняття. Запитання: Чи отримали ви нові знання, способи дій. Що найбільше вам запам'яталося. Викладач видає домашнє завдання: Написати реферат за однією з тем, яка представлена нижче.

Висновки до розділу 4

У четвертому розділі магістерської кваліфікаційної роботи ми розробили методичні вказівки до проведення факультативного заняття з теми «Виробництво посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності», а саме: сформулювали цілі по навчальній темі, проаналізовані базові знання здобувачів освіти та вибрані та обгрунтовані способи контролю базового матеріалу, сформулювали план проведення факультативного заняття. Відповідно до плану були обрані та обгрунтовані способи формування у здобувачів освіти орієнтовної основи діяльності, виконавчих та контрольних дій. Результатом проєктування складових факультативного заняття є розробка його у вигляді дій викладача та здобувачів освіти на кожному етапі заняття.

ВИСНОВКИ

1. Реалізація нових підходів у підготовці техніків-технологів для м'ясопереробних підприємств є вимогою часу, і головним критерієм при переході на двоступінчасту структуру має стати забезпечення якості підготовки цих фахівців. Тільки у цьому випадку підготуються професіонали для впровадження новітніх ресурсозберігаючих технологій для м'ясопереробної галузі.

2. Вивчено вплив комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД), що містить наночастинки оксидів заліза та екстракт водорості ламінарії (*Laminaria* sp.), на фізико-хімічні, структурно-механічні показники та функціонально-технологічні властивості модельних котлетних фаршів з яловичини. А також, на сенсорні, фізико-хімічні, технологічні та мікробіологічні показники виготовлених з них яловичих котлет.

2. До котлетного фаршу з яловичини додавали комбіновану водоростеву залізовмісну харчову добавку (КВЗХД) у кількості 0,05%; 0,1% та 0,15% від загальної маси рецептурної суміші у вигляді жирової суспензії під час перемішування фаршу.

3. Встановлено, що введення комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) у кількості 0,05%; 0,1% та 0,15% від загальної маси рецептурної суміші покращує сенсорні, фізико-хімічні, структурно-механічні та функціонально-технологічні показники котлетних фаршів з яловичини та виготовлених з них яловичих котлет (порівняно з контрольним зразком):

- покращуються сенсорні показники яловичих котлет, а саме: зовнішній вигляд (форма) – в 1,03 рази, консистенція – в 1,04 рази; колір стає більш насиченим; загальний бал збільшується на 1,22 %;

- покращуються технологічні показники котлетних фаршів з яловичини, а саме: зростає волого- та жирозв'язувальна здатності у 1,32 рази та 1,28 рази відповідно; водоутримувальна здатність у 1,32 рази, жиротримувальна

здатність у 1,30 разів, жироемульгувальна здатність у 1,27 разів та стійкість емульсії у 1,24 рази; зменшуються втрати під час кулінарної термічної обробки, збільшується вихід готових котлет з яловичини на 5,8 %;

- покращуються структурно-механічні властивості котлетних фаршів з яловичини, а саме: модуль миттєвої пружності збільшується в 1,22 рази, а вискоеластичний модуль – в 1,16 разів, покращує показники якості готових м'ясних посічених виробів – яловичих котлет;

- збільшується сумарний ефект перетравлювання білків яловичих котлет в 1,19 разів та вологість в 1,04 рази; зменшується титрована кислотність в 1,25 рази;

- покращуються антиоксидантні властивості котлетних фаршів з яловичини, а саме: знижується кислотне число в 2,5 рази та пероксидного числа в 1,8 рази, що разом з бактеріостатичними властивостями комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД) сприяє стабілізації споживних властивостей яловичих котлет під час зберігання;

- покращується біологічна та харчова цінність яловичих котлет.

4. На основі проведених сенсорних, структурно-механічних, фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень встановлено раціональна кількість комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавки (КВЗХД), яка становить 0,1% від маси рецептурної суміші.

5. Розроблено рецептура та технологічна схема виробництва котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності, збагачених комбінованої водоростевої залізовмісної харчової добавкою (КВЗХД).

6. Проаналізовано кваліфікаційні вимоги, характеристика робіт, завдання та посадові обов'язки техніків-технологів для м'ясокомбінатів; права та відповідальність цього фахівця.

7. Розроблено дидактичний проєкт факультативного заняття з теми «Виробництво посічених виробів – котлет з яловичини підвищеної біологічної цінності» дисципліни «Технологія харчових виробництв» для підготовки техніків-технологів м'ясних цехів».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головенкін В. П. Інженерна педагогіка [Електронний ресурс] : підруч. / В. П. Головенкін. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. Режим доступу: http://psy.kpi.ua/wp-content/uploads/2017/02/Injenerna_pedagogika.pdf
2. Коваленко О. Е., Брюханова Н. О., Корольова Н.В. Методика професійного навчання: дидактичне проектування: Підручник для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. – Харків: УПА, 2019. – 204 с.
3. Коваленко О. Е., Брюханова Н. О., Корольова Н.В. Методика професійного навчання: основні технології навчання: Підручник для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. – Харків: УПА, 2019. – 174 с.
4. Лебедик Л.В., Стрельніков В.Ю., Стрельніков М.В. Сучасні технології навчання і методики викладання дисциплін: Навчально-методичний посібник для слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників закладів середньої, професійної (професійно-технічної), фахової передвищої та вищої освіти / Л. В. Лебедик, В. Ю. Стрельніков, М. В. Стрельніков. – Полтава : АСМІ, 2020. – 303 с.
5. Методика професійної освіти : навч. посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта» галузі знань 01 «Освіта / Педагогіка» / Д. О. Чернишев, К. І. Почка, Г. Л. Корчова, Ю. С. Красицький, М. В. Руденко. – Київ : Компринт, 2024. – 224 с.
6. Методичні вказівки до виконання магістерської кваліфікаційної роботи для здобувачів освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання за спеціальністю 015 Професійна освіта (за спеціалізацією) / Укр. інж.-пед. акад.; упоряд.: О. Е. Коваленко, Н. О. Брюханова, Н.В. Божко, Н.В. Корольова – Харків: УПА, 2024. – 82 с.
7. Освітньо-професійна програма «Професійна освіта (Машинобудування)» першого (бакалаврського) рівня. Затверджена вченою радою Української інженерно-педагогічної академії від 28.06.2024 року №13.

8. Освітньо-професійна програма «Професійна освіта (Машинобудування)» другого (магістерського) рівня. Затверджена вченою радою Української інженерно-педагогічної академії від 28.06.2024 року №13.

9. Семенова А.В. Професійна педагогіка: Підручник. / Авт. : О.В. Грабовський, Л.В. Коломієць, О.С. Савельєва, А.В. Семенова, В.Ф. Яні; за заг. ред. А.В. Семенової. – Одеса: Бондаренко М.О., 2020. – 575 с.

10. Сайт дистанційної освіти Університету – Режим доступу: <https://moodle.karazin.ua>

11. EdEra – студія онлайн-освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ed-era.com/>

12. Український освітній онлайн-портал для вчителів «На Урок» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/>

13. «Освіторія Медіа» – онлайн медія про освіта та виховання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvitoria.media/>

14. Освіта.UA [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua>

15. Всеосвіта – освітня платформа для професійного зростання педагогічних працівників та підвищення їх педагогічної майстерності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/>

1. Ancuța, P., Sonia, A. (2020). Oil Press-Cakes and Meals Valorization through Circular Economy Approaches: A Review. Applied Sciences, 10 (21), 7432. doi: <https://doi.org/10.3390/app10217432>

2. Логоша Р.В. Стан та тенденції розвитку підприємств м'ясопереробної галузі України [Текст] / Р.В. Логоша : Економічні науки // Збірник наукових праць ВНАУ. 2012. – с. 134-139.

3. Драган А.Д. Класифікація факторів м'ясопереробних виробництв, які визначають ціноутворення підприємств галузі [Текст] / А.Д. Драган: Національний університет харчових технологій, - м. Київ. 2014. – с. 46 - 53.

4. Alexandrino, T. D., Ferrari, R. A., de Oliveira, L. M., de Cássia S.C. Ormenese, R., Pacheco, M. T. B. (2017). Fractioning of the sunflower flour components: Physical, chemical and nutritional evaluation of the fractions. LWT, 84, 426–432. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.05.062>

5. Як харчові інгредієнти підвищують конкурентоспроможність продукції: приклад м'ясопереробної промисловості (Kolo.news) (2024). URL: https://kolo.news/category/izha_v_poltavi/40593
6. Grasso, S., Omoarukhe, E., Wen, X., Papoutsis, K., Methven, L. (2019). The Use of Upcycled Defatted Sunflower Seed Flour as a Functional Ingredient in Biscuits. *Foods*, 8 (8), 305. doi: <https://doi.org/10.3390/foods8080305>
7. Evlash, V., Tovma, L., Tsykhanovska, I., Gaprindashvili, N. (2019). Innovative Technology of the Scoured Core of the Sunflower Seeds After Oil Expression for the Bread Quality Increasing. *Modern Development Paths of Agricultural Production*, 665–679. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-14918-5_65
8. Огляд продовольчої безпеки та політики в Україні. Центр досліджень продовольства та землекористування (KSE Агроцентр) (2022). Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2022/05/Food-security-and-policy-in-Ukraine_ukr.versiya-1.pdf
9. Аналіз динаміки формування фінансових результатів в сучасних умовах на підприємствах м'ясопереробної галузі [Т е к с т] / О.П. Ощепков, С.О. Магденко, С.О. Ощепков: Інфраструктура ринку // Випуск 77. – 2024. с.14-19.
10. Babich, O., Sukhikh, S., Larina, V., Kalashnikova, O., Kashirskikh, E., Prosekov, A., Noskova, S., Ivanova, S., Fendri, I., Smaoui, S., Abdelkafi, S., Michaud, P., Dolganyuk, V. (2022). Algae: Study of Edible and Biologically Active Fractions, Their Properties and Applications. *Plants (Basel)*, 11(6), 780–798. <https://doi.org/10.3390/plants11060780>.
11. Biancarosa, I., Belghit, I., Bruckner, C. G., Liland, N. S., Waagbø, R., Amlund, H., Heesch, S., & Lock, E. J. (2018). Chemical characterization of 21 species of marine macroalgae common in Norwegian waters: benefits of and limitations to their potential use in food and feed. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(5), 2035–2042, <https://doi.org/10.1002/jsfa.8798>
12. Meinilä, J. & Virtanen, J.K. (2024). Meat and meat products – a scoping review for Nordic Nutrition Recommendations 2023. *Food & Nutrition Research*, 68, 10538–10564. <https://doi.org/10.29219/fnr.v68.10538>
13. Tsykhanovska I., Skurikhina L., Evlash V., Pavlotska L. (2019). Influence of food additive «Magnetofood» on physical and chemical parameters, functional properties of model minced meat systems // *Food Science and*

Technology. 13(2), 87–96. <https://doi.org/10.15673/fst.v13i2.1389>

14. Tsykhanovska I., Skurikhina, Evlash V., Pavlotska L. (2018). Formation of the functional and technological properties of the beef minced meat by using the food additive on the nanopowder basis of double oxide of two- and trivalent iron // Ukrainian Food Journal, 7 (3), 379–396. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2018-7-3-4>

15. Yurchenko L., Tsykhanovska I., Prihodko E. (2018). Technique of low temperature processing of ground beef meat semi-finished products, modified with food supplement «Magnetofood». Probl Cryobiol Cryomed, 28(2), 190, <https://doi.org/10.15407/cryo28.02.190>.

16. Costa, M., Cardoso, C., Afonso, C., Bandarra, N.M., Prates, J.A. M. (2021). Current knowledge and future perspectives of the use of seaweeds for livestock production and meat quality: a systematic review. J Anim Physiol Anim Nutr., 105, 1075–1102. <https://doi.org/10.1111/jpn.13509>

17. Kireeva, O., Lazareva, T., Murlenkov, N., Berezina, N., Yarkina, M., Zhuchkov, S., Kryukov, V., Safronova, O., Kuznetsova, E.A., Kuznetsova, E.A. (2024). Application of non-traditional raw materials in the production of low-humidity bakery products. E3S Web of Conferences, 486 (6), 02011– 02016. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448602011>

18. Mamat, H., Matanjun, P., Ibrahim, S., Amin, S., Abdul, H., Mansoor, R.A. (2014). The effect of seaweed composite flour on the textural properties of dough and bread. Journal of Applied Phycology, 26 (2), 1057–1062. <https://doi.org/10.1007/s10811-013-0082-8>

19. Tsykhanovska, I., Evlash, V., Alexandrov, O., Riabchykov, M., Lazareva, T., Nikulina, A., Blahyi, O. (2022). Chapter 1. Technology of Bakery Products Using Magnetofood as a Food Additive. In: Bioenhancement and Fortification of Foods for a Healthy Diet. Edited by Octavio Paredes-López, Oleksandr Shevchenko, Viktor Stabnikov, Volodymyr Ivanov. Springer, 1–45. <https://doi.org/10.1201/9781003225287>

20. Tsykhanovska I. V., Skurikhina L. A., Aleksandrov O. V., Hontar T. B. (2017). Doslidzhennia vplyvu biolohichno aktyvnoi dobavky na yakist miasnykh posichenykh napivfabrykativ // Prohresyvni tekhnika ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli: zb. nauk. prats / Khark. derzh. un-t kharch. ta torh. Kharkiv: KhDUKhT, 1 (25), 302–313.

21. Tsykhanovska I. V., Skurikhina L. A., Pavlotska L. F. (2017). Doslidzhennia vplyvu zalizovmisnoi biolohichno aktyvnoi dobavky na protsesy peretravliuvanosti bilkiv // Rozvytok kharchovykh vyrobnytstv restorannoho ta

hotelnoho hospodarstv i torhivli: problemy, perspektyvy, efektyvnist: tezy Mizhnar. nauk.-prakt. konf., 18 travnia 2017 r. / Khark. derzh. un-t kharch. ta torh. Kharkiv, 157–159.

22. Bondar, N., Hubenia V., Sharan L., Herashchenko O. (2019). Vykorystannia laminarii u tekhnolohii miasnykh kotlet, zbahachenykh yodom. *Molodyi vchenyi*, 1 (65), 184–188. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-1-65-41>

23. Cofrades S., Benedí J., Garcimartin A., Sanchez-Muniz F.J., Jimenez-Colmenero F. (2017), A comprehensive approach to formulation of seaweed-enriched meat products: From technological development to assessment of healthy properties, *Food Research International*, 99(3), 1084–1094. . <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.06.029>

24. Espinosa-Ramírez J., Mondragón-Portocarrero A.C., Rodríguez J.A., Lorenzo J.M. and Santos E.M. (2023). Algae as a potential source of protein meat alternatives. *Front. Nutr.*, 10,1254300. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1254300>.

25. Kryzhova, Yu., Antonuk, M., Stabnikov, V, Stabnikova, O. (2021). Stability of selenium and iodine in the functional meat products prepared with seaweeds under different cooking procedures. *Ukrainian Food Journal*, 10(1), 136–143. . <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2021-10-1-12>.

26. Peñalver R, Lorenzo JM, Ros G, Amarowicz R, Pateiro M, Nieto G. (2020). Seaweeds as a Functional Ingredient for a Healthy Diet. *Mar Drugs*., 18(6), 301. <https://doi.org/10.3390/md18060301>.

27. Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування [Текст]: ДСП 4.4.5.078., затв. МОЗ України 7.11.2001 р. – К.: МОЗ України, 2001. – 17 с.

28. Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів №5061 [Текст]. – К.: Видавництво стандартів, 2001. – 186 с.

29. Консерви. Приготування розчинів реактивів, фарб, індикаторів і поживних середовищ, що застосовуються в мікробіологічному аналізі [Текст]: ДСТУ 10441.1. – Замість ДСТУ 10444.1; введ. 01.07.85. – К.: Видавництво стандартів, 2004. – 31 с.

30. Харчові та смакові продукти. Методи відбору проб для мікробіологічного аналізу [Текст]: ДСТУ 26668.; введ. 01.07.86. – К.: Видавництво стандартів, 2006. – 5 с.

31. Харчові та смакові продукти. Підготовка проб для мікробіологічного аналізу [Текст]: ДСТУ 26669; введ. 01.07.86. – К.: Видавництво стандартів, 2006. – 14 с.

32. Харчові продукти. Метод визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів [Текст]: ДСТУ 10444.15.; введ. 01.01.07. – К.: Держстандарт України, 2006. – 16 с.

33. Методичні вказівки з санітарно-бактеріологічного контролю на підприємствах громадського харчування і торгівлі харчовими продуктами №2657 [Текст]. – К., 2014. – 54 с.

34. Харчові продукти. Визначення коагулазопозитивних стафілококів [Текст]: ДСТУ 10444.2. – К.: Видавництво стандартів, 2004. – 5 с.

35. Харчові продукти. Метод виявлення бактерій родів *Proteus*, *Morganella*, *Providencia* [Текст]: ДСТУ 28560.; введ. 01.07.01. – К.: Укрпатент, 2009. – 9 с.

36. Харчові продукти. Метод виявлення бактерій роду *Salmonella* [Текст]: ДСТУ Р 50480.; введ. 01.01.03. – К.: Укрпатент, 2003. – 11 с.

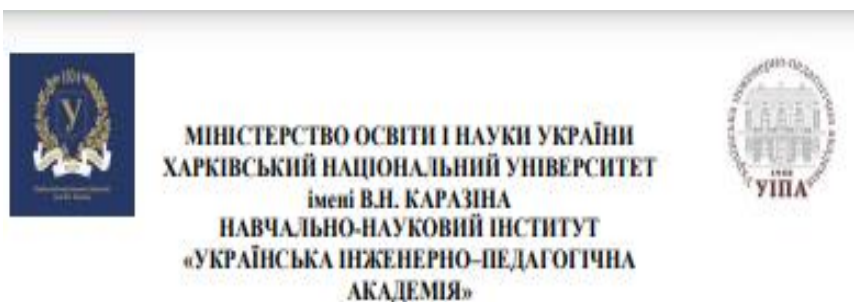
37. Методичні вказівки для проведення практичного заняття на тему «Вивчення методики відпрацювання рецептур на кулінарну продукцію» [Текст] / Л.А. Касилова, Л.Н. Крайнюк. – Харків, 2007. – 25 с.

38. ДСТУ 4823.1:2007. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Ч. 1. Терміни та визначення понять : Чинний від 2009-01-01. Прийнято та надано чинності: від 13 серпня 2007 р. № 184. Уведено вперше / розробники: Л. Анісімова та ін. ; розроблено : Технологічний інститут молока та м'яса ; Українська академія аграрних наук (ТІММ УААН). – Вид. офіц. – Київ : Держспоживстандарт України, 2008. – 11 с.

39. Адлер Ю. П. Планування експерименту при пошуку оптимальних умов [Текст] / Ю. П. Адлер, В. В. Маркова, Ю. В. Грановський. – К.: Наука, 2006. – 279 с.
40. Ратушний А.С. Математико-статистична обробка дослідних даних у технології продуктів громадського харчування: методичні вказівки [Текст] / А.С. Ратушний, В.Г. Топольник. – К., 2003. – 176 с.
41. Румшинська Л.З. Математична обробка результатів експерименту [Текст] / Л.З. Румшинська. – К.: Наука, 2001. – 192 с.
42. Самарський А.А. Чисельні методи [Текст] / А.А. Самарський, А.В. Гулін. – К.: Наука, 2009. – 180 с.
43. Шалимінов О.В. Збірник рецептур страв та кулінарних виробів: Для підприємств громад. харчування всіх форм власності / О.В. Шалимінов, Т.П. Дяченко, Л.О. Кравченко та ін. – К. : А.С.К., 2000 – 848 с.
44. Журавська Н.К., Альохіна Л.Т., Отряшенкова Л.М. Дослідження і контроль якості м'яса і м'ясопродуктів. – К.: Агропромиздат, 2005. – 295 с.
45. Янчева М.О. Технологія галузі. Розділ 2. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса: Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності 6.091700 «Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса» денної та заочної форм навчання / М.О. Янчева, В.А. Большакова, О.Б. Дроменко. – Харків:ХДУХТ, 2008. – 57 с.
46. Harold Egan Pearson's Chemical Analysis of Foods / Egan Harold, S. Kirk Ronald, Sawyer Ronald. – London, New York Churchill Livingstone, 2011. – P. 405.
47. ДСТУ 4823.2:2007. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Ч. 2. Загальні вимоги : Чинний від 2009-01-01. Прийнято та надано чинності: від 13 серпня 2007 р. № 184. Уведено вперше (зі скасуванням в Україні ДСТУ 9959-91) / розробники : Л. Анісімова та ін. ; розроблено : Технологічний інститут молока та м'яса ; Українська академія аграрних наук (ТІММ УААН). – Вид. офіц. – Київ : Держспоживстандарт України, 2008. – 10 с

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

LIX

Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти «Освіта та технології для розвитку суспільства»
18-22 листопада 2024 року

Секції:

Автоматизація, метрологія та енергоефективні технології
Іншомовна підготовка, європейська інтеграція та міжнародне співробітництво
Машинобудування, транспорту і зварювання
Інформаційні комп'ютерні технології і математики
Харчові технології, легкої промисловості і дизайну
Ресторанний, готельний та туристичний бізнес
Педагогіка, методика та менеджмент освіти
Практична психологія
Сучасні оздоровчі технології
Красноавіа-туристична робота, соціальних і гуманітарних наук
Маркетинг та торговельне підприємництво

Харків
2024

Гавриленко Д.В.

ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДІЄТИЧНИХ КОТЛЕТ З ЯЛОВИЧИНИ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

Попри наявні дослідження, в яких розглянуто використання їстівних морських водоростей в м'ясних стравах, зокрема: Ламінарії (*Laminaria sp.*), Вакаме (*Undaria pinnatifida L.*), Норі (*Porphyra umbilicalis*), Морського spaghetti (*Himanthalia elongata*) тощо не достатньо висвітлено особливості використання Ламінарії (*Laminaria sp.*) у технологіях м'ясних продуктів, зокрема котлет, біфштексів тощо. А саме удосконалення технології виробництва функціонального м'ясного продукту – дієтичних котлет з яловичини шляхом використання комплексної харчової добавки на основі наночастинок оксидів заліза ($\text{HЧ FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$) та ламінарії (*Laminaria sp.*).

Оздоровчі властивості Ламінарії зумовлені її нутрієнтним профілем: йод покращує асиміляцію білка; засвоєння Р, Са і Fe; підвищує активність ферментів. Полісахаридам Ламінарії притаманна висока гідратаційна і адсорбційна здатності. Вони здатні зв'язувати і поглинати токсини в організмі. Ламінарія містить антагоніст холестерину, який сприяє усуненню холестеринових бляшок у судинах. Ламінарії притаманні антикоагуляційні властивості. Вона здатна відновлювати порушену функцію органів травлення. Альгінова кислота Ламінарії має високу гідрофільність. Альгірати зв'язують надмірну кількість імуноглобулінів, які

